MANUALE ISTRUZIONE

I..... pag. 01 **D**.....pag. 18
F.....pag. 06 **E**..... pag. 24
GB.....pag. 12 **P**..... pag. 30

ATTENZIONE:
PRIMA DI UTILIZZARE LA MACCHINA LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!

1. SICUREZZA

LO SHOCK ELETTRICO PUO' ESSERE MORTALE.
- L'installazione elettrica dell'impianto per il taglio al plasma dev'essere eseguita da personale "ESPERTO" ed in accordo alle NORME e LEGGI ANTINFORTUNISTICHE.
- Il sistema di taglio al plasma deve essere collegato esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.
- Assicurarsi che la presa di alimentazione sia correttamente collegata alla "TERRA DI PROTEZIONE".
- Evitare contatti "DIRETTI" con parti NON isolate del "CIRCUITO DI TAGLIO" (1).
- Indossare sempre indumenti ed accessori di protezione, p. es. guanti e calzature isolanti.
- Mantenere gli indumenti di protezione in buone condizioni, esenti da sporcizia e strappi.
- NON utilizzare cavi e torcia con isolamento deteriorato o connessioni elettriche allentate.
- NON utilizzare l'impianto in ambienti umidi, bagnati o sotto la pioggia.
- Spegnere la macchina durante la manutenzione ordinaria della torcia, p. es. sostituzione di elettrodo ed ugello.
- Scollegare la macchina dalla presa di alimentazione durante l'installazione e le operazioni di verifica e manutenzione.

NOTA (1)
Il circuito elettrico che include TUTTI i materiali CONDUTTORI attraversati dalla corrente di taglio.

L'IRRAGGIAMENTO PRODOTTO DALL'ARCO PLASMA PUO' DANNEGGIARE GLI OCCHI E PROVOCARE SCOTTATURE ALLA PELLE.
- Proteggere sempre gli occhi con vetri inattinici per saldatori montati su maschere o caschi gradazione: DIN 4-10, a seconda della modalità di taglio: a contatto o a distanza, ed alla intensità di corrente.
- Indossare gli indumenti protettivi evitando di esporre l'epidermide ai raggi ultravioletti prodotti dall'arco.
- Assicurarsi che altre persone, nelle vicinanze, siano protette dagli effetti dannosi dell'arco.

FUMI E GAS POSSONO ESSERE PERICOLOSI PER LA VOSTRA SALUTE.
- Assicurare un ricambio d'aria adeguato e mezzi di evaquazione fumi in "prossimità" dell'arco di taglio; es. banchi aspiranti o a piano d'acqua.
- Se la ventilazione non è adeguata ad intercettare tutti i fumi e gas utilizzare respiratori individuali.
- Non tagliare materiali puliti con solventi clorurati o nelle vicinanze di detti solventi; sotto l'azione dei raggi ultravioletti dell'arco i vapori possono formare gas tossici.
- Evitare di tagliare su parti verniciate o con rivestimenti galvanici o sporche di lubrificanti; provvedere ad una adeguata pulizia del pezzo prima del taglio.

IL RUMORE PUO' DANNEGGIARE L'UDITO.
- Il livello di rumore prodotto dall'arco di taglio può essere superiore a 85 dB(A).
- Verificare il livello di ESPOSIZIONE QUOTIDIANA personale al rumore.
- Adottare adeguati mezzi di protezione individuali nel caso di superamento dei limiti consentiti.

FUOCO ED ESPLOSIONI POSSONO ESSERE INNESCATI DA SCINTILLE E SCORIE CALDE.
- Non tagliare su contenitori, recipienti o tabulazioni che contengano o abbiano contenuto prodotti infiammabili o combustibili liquidi e gassosi.
- Rimuovere dall'area di taglio, per un raggio minimo di 10 m, tutti i materiali combustibili compresi i prodotti di rifiuto (stracci, cartoni, etc.).
- Assicurare l'accessibilità ad appropriati mezzi antincendio nell'area di taglio.

2. GENERALITA'
L'ARCO PLASMA E PRINCIPIO DI APPLICAZIONE NEL TAGLIO PLASMA.

Il plasma è un gas riscaldato a temperatura estremamente elevata e ionizzato in modo da diventare elettricamente conduttore.
Questo procedimento di taglio utilizza il plasma per trasferire l'arco elettrico al pezzo metallico che viene fuso dal calore e separato.
La torcia utilizza aria compressa proveniente da una singola alimentazione sia per il gas plasma sia per il gas di raffreddamento e protezione.
La partenza del ciclo è determinata da un arco ad alta frequenza/alta tensione ("HF") che permette l'accensione di un arco pilota tra l'elettrodo (polarità -) e l'ugello della torcia (polarità +).
Avvicinando la torcia al pezzo da tagliare, collegato alla polarità (+) della sorgente di corrente, l'arco pilota viene trasferito instaurando un arco plasma tra elettrodo (-) ed il pezzo stesso (arco di taglio).
Arco pilota e HF vengono esclusi non appena l'arco plasma si stabilisce tra elettrodo e pezzo.
Il tempo di mantenimento dell'arco pilota impostato in fabbrica è di 2s ; se il trasferimento non è effettuato entro questo tempo il ciclo viene automaticamente bloccato salvo il mantenimento dell'aria di raffreddamento.
Per iniziare di nuovo il ciclo è necessario rilasciare il pulsante torcia e ripremerlo.

INPUT

Tensione di alimentazione (3ph+PE): 400±15%

Duty Cycle	%	100	40(max)
Corrente RMS assorbita	A	14	25
Potenza	kW	7	12,5
Fattore di potenza		0,72	
Fusibili di linea ritardati	A	20	

OUTPUT

Tensione a vuoto: 480V

		min.	100%	40%
Tensione convenzionale di taglio	V	88	103	116
Corrente di taglio	A	20	57	90
Capacità di taglio (acciaio al carbonio)	mm	2	18	30

COMPOSIZIONE IMPIANTO.
Il sistema di taglio plasma comprende:
- **SORGENTE DI CORRENTE : PLASMA 90 HF completa di:**
- Cavo di alimentazione 2,5 m
- Kit raccordi per aria compressa (riduttore di pressione)
- Cavo di massa con pinza 5 m
- Connettore centralizzato per torcia
- **TORCIA PER TAGLIO PLASMA (*) con:**
- Kit elettrodi-ugelli di ricambio.

(*) Lunghezza cavo standard: 6m; a richiesta lunghezza cavo 12m.

DATI TECNICI:
SORGENTE DI CORRENTE PER TAGLIO PLASMA 90HF
- Protezione elettrica : Classe I
- Grado protezione involucro : IP 23
- Classe termica isolamento : H
- Dimensioni (mm) : 505x250x425

Figura (A) disegno ingombro macchina

MASSA DELLA MACCHINA (Tabella 1)

ATTENZIONE: tutte le macchine descritte in questo manuale sono sprovviste di dispositivi di sollevamento.

TORCIA MANUALE PER TAGLIO PLASMA
- Gas utilizzato : Aria compressa secca
- Pressione aria compressa: 5,5÷6 barr
- Portata aria totale (per Plasma raffred.): 210 L/min
- Sistema d'innesco : HF e Arco Pilota
- Corrente di taglio : 20 ÷ 90A

ATTENZIONE!
SICUREZZA DEL SISTEMA PER TAGLIO PLASMA.
Solo il modello di torcia previsto ed il relativo abbinamento con la sorgente di corrente come indicato sui "DATI TECNICI" garantisce che le sicurezze previste dal costruttore siano efficaci (sistema di interblocco).
- NON UTILIZZARE torce e relative parti di consumo di diversa origine.
- NON TENTARE DI ACCOPPIARE ALLA SORGENTE DI CORRENTE torce costruite per procedimenti di taglio o SALDATURA non previsti in queste istruzioni.
- IL MANCATO RISPETTO DI QUESTE REGOLE può dare luogo a GRAVI pericoli per la sicurezza fisica dell'utente e danneggiare l'apparecchiatura.

3. INSTALLAZIONE
MONTAGGIO COMPONENTI SEPARATI.
Togliere dall'imballaggio di protezione il PLASMA90HF e procedere al montaggio delle diverse parti.

Figura (B) disegno allacciamento aria compressa

ALLACCIAMENTO ARIA COMPRESSA
Predisporre una linea di distribuzione aria compressa con le seguenti caratteristiche minime:

Pressione aria 5 bar; portata 210 L/min.

IMPORTANTE!

Aria contenente quantità notevoli di umidità o di olio può causare un'usura eccessiva delle parti di consumo o danneggiare la torcia.

Se esistono dubbi sulla qualità dell'aria compressa a disposizione è consigliabile l'utilizzo di un essicatore d'aria, da installare a monte del filtro d'ingresso.

Collegare, con una tubazione flessibile, la linea aria compressa alla macchina, utilizzando uno dei raccordi in dotazione da montare sul filtro aria d'ingresso, posto sul retro della macchina.

IMPORTANTE!

Non superare la pressione massima d'ingresso di 8 bar.

ALLACCIAMENTO ALLA LINEA ELETTRICA

- La macchina deve essere collegata a un sistema trifase con conduttore di terra di protezione "PE". Verificare che l'apposito terminale della presa sia effettivamente collegato alla terra di distribuzione.

SPINA:

- Collegare i terminali del cavo di alimentazione ad una spina normalizzata (3PH + PE) di portata adeguata. PORRE LA MASSIMA ATTENZIONE CHE IL CONDUTTORE GIALLO/VERDE DEL CAVO SIA CORRETTAMENTE COLLEGATO AL MORSETTO DELLA SPINA.

COLLEGAMENTO DEL CAVO DI MASSA.

Collegare il morsetto a pinza del cavo di massa al pezzo da tagliare od al banco metallico di sostegno osservando le seguenti precauzioni:

- VERIFICARE CHE VENGA STABILITO UN BUON CONTATTO ELETTRICO IN PARTICOLARE SE VENGONO TAGLIATE LAMIERE CON RIVESTIMENTI ISOLANTI, OSSIDATE, ETC.
- ESEGUIRE IL COLLEGAMENTO DI MASSA IL PIU' VICINO POSSIBILE ALLA ZONA DI TAGLIO.
- L'UTILIZZAZIONE DI STRUTTURE METALLICHE NON FACENTI PARTE DEL PEZZO IN LAVORAZIONE, COME CONDUTTORE DI RITORNO DELLA CORRENTE DI TAGLIO, PUO' ESSERE PERICOLOSA PER LA SICUREZZA E DARE RISULTATI INSUFFICIENTI NEL TAGLIO.
- NON ESEGUIRE IL COLLEGAMENTO DI MASSA SULLA PARTE DEL PEZZO CHE DEVE ESSERE ASPORTATA.

COLLEGAMENTO DELLA TORCIA PER TAGLIO PLASMA.

TORCIA : inserire il terminale maschio della torcia nel connettore centralizzato posto su pannello frontale della macchina, facendo combaciare la chiave di polarizzazione.

Avvitare a fondo, in senso orario, la ghiera di bloccaggio per garantire il passaggio di aria e corrente senza perdite.

IMPORTANTE!

Prima di iniziare le operazioni di taglio, verificare il corretto montaggio delle parti di consumo ispezionando la testa della torcia come indicato nel paragrafo "MANUTENZIONE TORCIA".

UBICAZIONE E MOVIMENTAZIONE DELLA SORGENTE DI CORRENTE.

- Scegliere il luogo di ubicazione verificando che vi sia una buona circolazione d'aria esente da polveri, fumi o gas conduttivi o aggressivi.
- Assicurarsi che eventuali ostacoli non impediscano il flusso d'aria di raffreddamento dalle aperture anteriori e posteriori della macchina.
- Prevedere uno spazio libero non inferiore a 500 mm attorno alla macchina.
- Dovendo effettuare spostamenti della macchina staccare sempre la spina dalla presa di alimentazione e raccogliere cavi e tubazioni per evitare che possano essere danneggiati transitando sopra di essi.

4. DISPOSITIVI DI CONTROLLO, SEGNALAZIONE E SICUREZZA

SORGENTE DI CORRENTE

Vedere disegno pannello anteriore e posteriore(**Fig C**)

INTERRUTTORE GENERALE O - I . (Fig. C-1)

- In posizione **I** (ON) macchina pronta per il funzionamento, led verde di indicazione presenza rete acceso **(Fig.C-9)**. I circuiti di controllo e servizio sono alimentati, ma non è presente tensione alla torcia (STAND BY).
- In posizione **O** (OFF) è inibito qualunque funzionamento; i dispositivi di controllo sono disattivati, segnali luminosi spenti.

POTENZIOMETRO DI CORRENTE DI TAGLIO (Fig D e Fig. C-2)

Permette di predisporre l'intensità di corrente di taglio fornita dalla macchina da adottare in funzione dell'applicazione (spessore del materiale/velocità). Rifarsi ai DATI TECNICI per il corretto rapporto d'intermittenza lavoro-pausa da adottare in funzione della corrente selezionata (periodo = 10 min.).

In **figura M** è riportata la velocità di taglio in funzione dello spessore per i materiali alluminio, ferro e acciaio a corrente massima di 90A.

REGOLATORE DI PRESSIONE (ARIA COMPRESSA PLASMA). (Fig. C-3)

MANOMETRO (Fig. C-4, Fig.C-8)

- Agire sul pulsante aria e far fuoriuscire l'aria dalla torcia.
- Agire sulla manopola: **tirare verso l'alto** per sbloccare e **ruotare** per regolare la pressione al valore indicato sui DATI TECNICI TORCIA.
- Leggere il valore richiesto (bar) sul manometro; spingere la manopola per bloccare la regolazione.

TORCIA (Led giallo di presenza tensione in

torcia).(**Fig.C-5**).
- Quando acceso indica che il circuito di taglio è attivato: Arco Pilota o Arco di Taglio "ON".
- E' spento (circuito di taglio disattivato):

1- con pulsante torcia **NON azionato** (condizione di stand by).
2- con pulsante torcia **azionato**, nelle seguenti condizioni: durante le fasi di PREARIA (0.8s) e POSTARIA (>45s).
3- se l'arco pilota non viene trasferito al pezzo entro il tempo massimo di 2 secondi.
4- se l'arco di taglio s'interrompe per eccessiva distanza torcia-pezzo, eccessiva usura dell'elettrodo o allontanamento forzato della torcia dal pezzo.
5- se è intervenuto un sistema di SICUREZZA.

SICUREZZA TERMICA, ANOMALIA DI TENSIONE DI RETE, MANCANZA FASE E CORTOCIRCUITO (Led ROSSO di allarme generale, Fig. C-6, Led GIALLO per mancanza fase Fig.C-10).
- Quando acceso indica sovrariscaldamento di qualche componente del circuito di potenza, o anomalia della tensione di alimentazione di ingresso (sotto o sovratensione).
- Durante questa fase è inibito il funzionamento della macchina.
- Il ripristino è automatico (spegnimento del led rosso) dopo 4s dal rientro delle anomalie sopraindicate.
- Quando è acceso il led giallo (**Fig C-10**) si indica la mancanza di una fase di alimentazione, il funzionamento è inibito e il ripristino è automatico dopo 4 secondi dal rientro dell'anomalia.
- Se alla pressione del pulsante torcia si accendesse il led rosso di allarme generale, significa che è presente un'anomalia sulla torcia (corto in torcia). In questa condizione staccare la rete di alimentazione e verificare il corretto assemblaggio o assicurarsi della corretta manutenzione della torcia. Bisogna comunque, sempre in presenza di tale allarme, spegnere e riaccendere l'apparecchiatura poichè l'allarme non è ripristinabile automaticamente.

SICUREZZA PRESSIONE ARIA
Led GIALLO (Fig. C-7) insieme al led ROSSO di allarme generale (Fig.C-6).
Quando è acceso indica che la pressione aria per il corretto funzionamento della torcia è insufficiente.
Durante questa fase è inibito il funzionamento della macchina.
Il ripristino é automatico (spegnimento dei led) dopo 4s che la pressione è rientrata nel limite ammesso.

PULSANTE ARIA (Fig. C-8)
Premendo questo pulsante, l'aria continua ad uscire dalla torcia per circa 45sec.
Tipicamente si usa:
- per raffreddare la torcia
- in fase di regolazione della pressione sul manometro.

TARGA DATI CARATTERISTICI (Fig.L)
a Dati di utilizzazione (circuito di taglio).
1- Tensione a vuoto (U_0).
2- Corrente-tensione di taglio (I_2/U_2)
3- Rapporto d'intermittenza (X) d'utilizzazione.
b Dati di linea (alimentazione).
4- Numero fasi e frequenza di alimentazione 50/60 Hz.
5- Tensione di alimentazione (U_1).
6- Corrente RMS massima assorbita I_{1max} e corrente RMS nominale assorbita I_{1eff}.
c Generali
7- Grado di protezione involucro
8- Simbolo di apparecchiatura idonea ad ambienti a rischio accresciuto di shock elettrico
9- Simbolo del tipo di processo
10- Schema di conversione di energia
11- Normativa di riferimento
12- Identificazione dell' apparecchiatura
13- Nome del costruttore
14- Gamma della corrente di taglio (min/max) e della corrispondente tensione convenzionale d'arco.
15- Numero di matricola fabbricazione
16- Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea.
17- Simboli riferiti a norme di sicurezza.

TORCIA
Il pulsante torcia è l'unico organo di controllo da cui può essere comandato l'inizio e l'arresto delle operazioni di taglio.
Al cessare dell'azione sul pulsante il ciclo viene interrotto istantaneamente in qualunque fase salvo il mantenimento dell'aria di raffreddamento (post-aria).
Manovre accidentali: per dare il consenso di inizio ciclo, l'azione sul pulsante dev'essere esercitata per un tempo di almeno 0,8 sec.

5. OPERAZIONI DI TAGLIO PRELIMINARI.
- Verificare e rendere operative le condizioni previste nei paragrafi (1) SICUREZZA e (3) INSTALLAZIONE di queste istruzioni.
- Chiudere (portare in posizione I), in sequenza l'interruttore automatico di linea e l'interruttore generale in macchina.
- Scegliere, agendo sul potenziometro la corrente più adatta al lavoro da eseguire.
- Premere e rilasciare il pulsante aria dando luogo all'efflusso aria (≥45 secondi-post aria, **Fig. C-8**).
- Regolare, durante questa fase , la pressione dell'aria sino a leggere sul manometro il valore in "bar" richiesto in base alla torcia utilizzata (vedi DATI TECNICI).
- Lasciare terminare spontaneamente l'efflusso aria per facilitare la rimozione di eventuale condensa accumulatasi nella torcia.

TAGLIO
Modalità di taglio:
- Con la torcia fornita si potrà lavorare con ugello a

contatto, oppure con ugello a distanza (con distanziatore in dotazione).

ATTENZIONE!

La qualità di taglio è notevolmente superiore se si tiene l'ugello distante 2mm dal pezzo. Per ragioni pratiche, a volte, si preferisce tagliare con ugello a contatto.

Questa tecnica operativa non deve essere usata con correnti superiori a circa 45A, perché portano ad una rapida (a volte istantanea) distruzione del foro dell'ugello, provocando un taglio di pessima qualità.

Se si utilizza l'elettrodo prolungato, si consiglia di non superare mai i 60A.

Per correnti superiori a 45A il taglio deve essere eseguito utilizzando l'apposito distanziale **(Fig. G)**.

- Avvicinare l'ugello della torcia al bordo del pezzo (= 2 mm.), premere il pulsante torcia; dopo circa 0.8 secondi (pre-aria) si ottiene l'innesco dell'arco pilota (durata max 2 secondi).
- Se la distanza è adeguata l'arco pilota si trasferisce immediatamente al pezzo dando luogo all'arco di taglio.
- Tirare la torcia sulla superficie del pezzo lungo la linea ideale di taglio con avanzamento regolare.
- Adeguare la velocità di taglio in base allo spessore ed alla corrente selezionata, verificando che l'arco uscente dalla superficie inferiore del pezzo assuma un'inclinazione di 5-10° sulla verticale in senso opposto alla direzione dell'avanzamento.

Figura (E) disegno posizione torcia sul pezzo, avanzamento, inclinazione arco

- Un'eccessiva distanza torcia-pezzo o l'assenza del materiale (fine taglio) causa l'immediata interruzione dell'arco.
- L'interruzione dell'arco (di taglio o pilota) è ottenuta sempre al rilascio del pulsante torcia.
- Foratura: dovendo eseguire questa operazione od effettuare partenze in centro pezzo, innescare con la torcia inclinata e portarla con movimento progressivo in posizione verticale.

Figura (F) disegno partenza con torcia inclinata

- Questa procedura evita che ritorni d'arco o di particelle fuse rovinino il foro dell'ugello riducendone rapidamente la funzionalità.
- Forature di pezzi aventi spessore fino al 25% del massimo previsto nella gamma d'utilizzo possono essere eseguite direttamente.
- Per impieghi particolari (es. taglio di lamiere forate, taglio con torcia meccanizzata) rivolgersi al nostro servizio POST VENDITA che fornirà istruzioni particolareggiate.

DIFETTI DI TAGLIO PIU' COMUNI

Durante le operazioni di taglio possono presentarsi dei difetti di esecuzione che non sono normalmente da attribuire ad anomalie di funzionamento dell'impianto ma ad altri aspetti operativi quali:

a Penetrazione insufficiente o eccessiva formazione di scoria:

- velocità di taglio troppo elevata,
- torcia troppo inclinata,
- spessore pezzo eccessivo,
- elettrodo ed ugello torcia usurati.

b Interruzione dell'arco di taglio:

- velocità di taglio troppobassa,
- distanza torcia-pezzo eccessiva,
- elettrodo consumato,
- intervento di una protezione.

c Taglio inclinato (non perpendicolare):

- posizione torcia non corretta,
- usura asimmetrica del foro ugello e/o montaggio non corretto componenti torcia,
- inadeguata pressione dell'aria.

d Usura eccessiva di ugello ed elettrodo:

- pressione aria troppo bassa,
- aria contaminata (umidità-olio),
- portaugello danneggiato,
- eccesso d'inneschi d'arco pilota in aria.
- velocità eccessiva con ritorno di particelle fuse sui componenti torcia.

6. MANUTENZIONE

ATTENZIONE!

IN NESSUN CASO ACCEDERE ALL'INTERNO DELLA SORGENTE DI CORRENTE (RIMOZIONE DEI PANNELLI) O ESEGUIRE INTERVENTI SULLA TORCIA (SMONTAGGIO) SENZA CHE SIA STATA IN PRECEDENZA SCOLLEGATA LA SPINA DALLA PRESA DI ALIMENTAZIONE.

CONTROLLI ESEGUITI SOTTO TENSIONE ALL'INTERNO DELLA MACCHINA O DELLA TORCIA POSSONO CAUSARE SHOCK ELETTRICO GRAVE ORIGINATO DA CONTATTO DIRETTO CON PARTI IN TENSIONE.

TORCIA

Fig.I; disegno esploso torcia

Periodicamente, in funzione dell'intensità d'impiego o nella evenienza di difetti di taglio (vedi Paragrafo 5), verificare lo stato d'usura delle parti della torcia interessate dall'arco plasma.

DISTANZIATORE (Fig.I-1)

Sostituire se deformato o ricoperto da scorie al punto da rendere impossibile il corretto mantenimento della posizione della torcia (distanza e perpendicolarità).

Utilizzare il distanziatore correttamente come illustrato. Figura (G) disegno corretta utilizzazione distanziatore.

PORTAUGELLO (Fig.I-2)

Svitare manualmente dalla testa della torcia.

Eseguire un'accurata pulizia o sostituirlo se danneggiato (bruciature, deformazioni o incrinature).

Verificare l'integrità del settore metallico superiore (attuatore sicurezza torcia).

UGELLO (Fig.I-3)

Controllare l'usura del foro di passaggio dell'arco plasma e delle superfici interne ed esterne.

Se il foro risulta allargato rispetto il diametro originale o deformato sostituire l'ugello.

Se le superfici risultano particolarmente ossidate pulirle con carta abrasiva finissima.

ANELLO DISTRIBUTORE ARIA (Fig.I-4)

Verificare che non siano presenti bruciature o incrinature oppure che non siano ostruiti i fori di passaggio aria.
Se danneggiato sostituire immediatamente.

ELETTRODO (Fig.I-5)

Sostituire l'elettrodo quando la profondità del cratere che si forma sulla superficie emettitrice è di circa 1,5 mm

Figura (H) disegno elettrodo con cratere

ATTENZIONE!

- Prima di eseguire qualsiasi intervento sulla torcia lasciarla raffreddare almeno per tutto il tempo di "postaria"
- Salvo casi particolari, è consigliabile sostituire elettrodo e ugello CONTEMPORANEAMENTE.
- Rispettare l'ordine di montaggio dei componenti della torcia (inverso rispetto lo smontaggio).
- **Porre attenzione che l'anello distributore venga montato nel verso corretto.**
- **Rimontare il portaugello avvitandolo a fondo manualmente con leggera forzatura.**
- **In nessun caso montare il portaugello senza avere preventivamente montato elettrodo, anello distributore ed ugello.**
- Evitare di tenere inutilmente acceso l'arco pilota in aria al fine di non aumentare il consumo dell'elettrodo, del diffusore e dell'ugello.

La tempestività e la corretta procedura dei controlli sulle parti di consumo della torcia sono vitali per la sicurezza e la funzionalità del sistema di taglio.

CORPO TORCIA, IMPUGNATURA E CAVO.

Normalmente questi componenti non necessitano di manutenzione particolare salvo un'ispezione periodica ed una **pulizia** accurata da **eseguire SENZA UTILIZZARE SOLVENTI DI QUALSIASI NATURA**.
Se si riscontrano danni all'isolamento quali fratture, incrinature e bruciature oppure allentamento delle condutture elettriche, la torcia NON PUO' ESSERE ULTERIORMENTE UTILIZZATA POICHE' LE CONDIZIONI DI SICUREZZA NON SONO SODDISFATTE.
IN QUESTO CASO LA RIPARAZIONE (MANUTENZIONE STRAORDINARIA) NON PUO' ESSERE EFFETTUATA SUL LUOGO MA DELEGATA AD UN CENTRO DI ASSISTENZA AUTORIZZATO, IN GRADO DI EFFETTUARE LE PROVE SPECIALI DI COLLAUDO DOPO LA RIPARAZIONE.
Per mantenere in efficenza torcia e cavo è necessario adottare alcune precauzioni:

- **NON** mettere in contatto torcia e cavo con parti calde o arroventate.
- **NON** sottoporre il cavo a eccessivi sforzi di trazione.
- **NON** fare transitare il cavo su spigoli vivi, taglienti o superfici abrasive.
- Raccogliere il cavo in spire regolari se la sua lunghezza è eccedente il fabbisogno.
- **NON** transitare con alcun mezzo sopra il cavo e non calpestarlo.

FILTRO ARIA COMPRESSA(Fig.C-3)

- Il filtro è provvisto di scarico automatico della condensa ogni qualvolta viene scollegato dalla linea aria compressa.
- Ispezionare periodicamente il filtro; se si osserva presenza d'acqua nel bicchiere può essere eseguito lo spurgo manuale spingendo verso l'alto il raccordo di scarico.
- Se la cartuccia filtrante è particolarmente sporca è necessaria la sostituzione per evitare eccessive perdite di carico.

NON UTILIZZARE SOLVENTI DI QUALUNQUE NATURA PER LA PULIZIA DEL FILTRO, MA SOLAMENTE ACQUA SAPONOSA.

_____(F)_____

MANUEL D'INSTRUCTIONES

ATTENTION:
AVANT TOUTE UTILISATION DE LA MACHINE LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!

1. SÉCURITÉ

UN CHOC ÉLECTRIQUE PEUT ÊTRE MORTEL.

- L'installation électrique de l'implantation pour coupage par fusion plasma devra être effectuée par un personnel "EXPERT" et conformément aux NORMES et à la LÉGISLATION POUR LA PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL.
- L'appareil de coupe au plasma doit exclusivement être connectée à un système d'alimentation avec conducteur de neutre relié à la terre.
- S'assurer que la prise d'alimentation est correctement branchée à la "TERRE DE PROTECTION".
- Éviter tout contact "DIRECT" avec les parties NON isolées du "CIRCUIT DE COUPE" (1).- Toujours porter des vêtements et accessoires de protection, par ex. gants et chaussures isolantes.- Conserver les vêtements de sécurité en bon état, propres et sans déchirures.
- NE PAS utiliser de câbles ou de chalumeaux à l'isolation défectueuse ni de raccords électriques desserrés.
- NE PAS utiliser l'installation dans des milieux humides, mouillés, ou sous la pluie.
- Éteindre la machine durant l'entretien ordinaire du chalumeau, par ex. remplacement d'électrode et tuyère.

- Débrancher la machine de la prise d'alimentation durant l'installation et les opérations de contrôle et d'entretien.

REMARQUE (1)
Le circuit électrique inclue TOUS les matériaux CONDUCTEURS traversés par le courant de coupe.

LE RAYONNEMENT PRODUIT PAR L'ARC DE PLASMA PEUT ENTRAÎNER DES LÉSIONS AUX YEUX ET DES BRÛLURES.

- Toujours protéger les yeux avec des verres adiactiniques pour soudeurs montés sur masque ou casque degré: DIN 4-10, en fonction du mode de coupage: à contact ou à distance, et de l'intensité du courant.
- Porter les accessoires de protection en évitant d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets produits par l'arc.
- S'assurer que les personnes se trouvant à proximité sont protégées des dangers de l'arc.

FUMÉES ET GAZ PEUVENT ÊTRE DANGEREUX POUR LA SANTÉ.

- Assurer une circulation d'air adéquate et un dispositif d'évacuations fumées à proximité de l'arc de découpe, par ex. table d'aspiration ou à plan d'eau.
- Si le système de ventilation n'est pas adéquat et ne suffit pas à éliminer la totalité des fumées et gaz, utiliser des respirateurs individuels.
- Ne pas couper de matériaux nettoyés au moyen de solvants chlorés ou à proximité de ce type de solvants; sous l'action des rayons ultraviolets de l'arc, les vapeurs peuvent engendrer des gaz toxiques.
- Éviter de couper sur des parties peintes, avec revêtements galvaniques ou portant des traces de lubrifiants; procéder à un nettoyage soigneux de la pièce avant de couper cette dernière

LE BRUIT PEUT ENTRAÎNER DES LÉSIONS À l' OUIE.

- Le niveau de bruit produit par l'arc de coupage peut être supérieur à 85 dB(A).
- Contrôler le niveau personnel QUOTIDIEN D'EXPOSITION au bruit.
- Adopter des moyens de protection individuels adéquats en cas de dépassement des limites autorisées.

ÉTINCELLES ET DÉCHETS À HAUTE TEMPÉRATURE PEUVENT REPRÉSENTER UN RISQUE D'EXPLOSION ET D'INCENDIE.

- Ne pas couper sur des réservoirs, récipients ou tubes contenant ou ayant contenu des produits inflammables ou des combustibles liquides ou gazeux.
- Ôter de la zone de coupe, dans un rayon minimal de 10 m, tous les matériaux combustibles y compris les déchets (chiffons, cartons, etc.).
- Garantir l'accès et des moyens appropriés anti-incendie dans la zone de coupe.

2. GÉNÉRALITÉS

L'ARC DE PLASMA ET PRINCIPE D'APPLICATION DANS LE COUPAGE PAR FUSION PLASMA.

Le plasma est un gaz chauffé à des températures extrêmement élevées et ionisé de façon à devenir électriquement conducteur.
Ce procédé de coupe utilise le plasma pour transférer l'arc électrique à la pièce métallique, laquelle est fondue par la chaleur et séparée.
Le chalumeau utilise de l'air comprimé provenant d'une alimentation séparée tant pour le gaz plasma que pour le gaz de refroidissement et protection.
Le départ du cycle est déterminé par un arc à haute fréquence/haute tension ("HF") permettant le démarrage d'un arc pilote entre l'électrode (polarité -) et la tuyère du chalumeau (polarité +).
En approchant le chalumeau de la pièce à découper, connecté à la polarité (+) de l'alimentation du courant, l'arc pilote est transféré et instaure un arc de plasma entre l'électrode (-) et la pièce elle-même (arc de coupe).
L'arc pilote et HF sont exclus dès que l'arc de plasma s'est stabilisé entre l'électrode et la pièce.
Le temps de maintien de l'arc pilote prédéfini en usine est de 2s ; si le transfert n'est pas effectué dans ces délais, le cycle est automatiquement bloqué à l'exception du maintien de l'air de refroidissement.
Pour débuter un nouveau cycle, il est nécessaire de débloquer le poussoir chalumeau puis de l'enfoncer à nouveau.

COMPOSITION INSTALLATION.

Le système de coupe par fusion plasma comprend:

- **SOURCE DE COURANT: PLASMA90 HF avec:**
- Câble d'alimentation 2,5 m
- Ensemble raccords pour air comprimé (réducteur de pression)
- Câble de masse avec pince 5 m
- Connecteur centralisé pour chalumeau
- **CHALUMEAU POUR COUPAGE PAR FUSION PLASMA (*) avec:**

- Ensemble électrodes-tuyères de rechange.
(*) Longueur câble standard: 6m; sur demande longueur câble 12m

DONNÉES TECHNIQUES:

SOURCE DE COURANT POUR COUPAGE PAR FUSION PLASMA 90HF

-Protection électrique	:	Classe I
-Degré protection étui	:	IP 23
-Classe thermique isolation:		H
-Dimensions (mm)	:	505x250x425

Figure (A) dessin encombrement machine

MASSE DE LA MACHINE (Tableau 1)

ATTENTION: aucune des machines décrites dans ce manuel n'est équipée de dispositifs de levage.

ENTRÉE
Tension d'alimentation (3ph+PE): 400±15%

Duty Cycle	%	100	40(max)
Courant absorbé RMS	A	14	25
Puissance	kW	7	12,5
Facteur de puissance	cosφ	0,72	
Fusibles de ligne retardés	A	20	

SORTIE
Tension à vide: 480V

		min.	100%	40%
Tension conventionnelle de coupe	V	88	103	116
Courant de coupe	A	20	57	90
Capacité de coupe (acier au carbone)	mm	2	18	30

CHALUMEAU MANUEL POUR COUPAGE PAR FUSION PLASMA

- Gaz utilisé	:	Air comprimé sec
- Pression air comprimé	:	5,5÷6 barss
- Débit air total (pour Plasma refroidi):		210 L/min
- Système d'amorçage	:	HF et ArcPilote
- Courant de coupe	:	20 ÷ 90A

ATTENTION!
SÉCURITÉ DU SYSTÈME POUR COUPAGE PAR FUSION PLASMA.
Seul le modèle de chalumeau prévu et son association avec la source d'énergie électrique comme indiqué dans les "DONNÉES TECHNIQUES" garantit l'efficacité des sécurités prévues par le fabricant (système d'interblocage).
- NE PAS UTILISER de chalumeau et de pièces d'origines différentes.
- NE PAS TENTER D'ACCOUPLER À LA SOURCE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE des chalumeaux construits pour des processus de coupage ou de SOUDAGE non prévus par ces instructions.
- LE MANQUE DE RESPECT DE CES RÈGLES peut entraîner des risques graves pour la sécurité physique de l'utilisateur et endommager les appareils.

3. INSTALLATION
MONTAGE COMPOSANTS SÉPARÉS.
Retirer le PLASMA 90HF de son emballage protecteur et procéder au montage des différentes parties.

Figure (B) dessin branchement air comprimé

BRANCHEMENT AIR COMPRIMÉ
Préparer une ligne de distribution air comprimé présentant les caractéristiques minimales suivantes: Pression air 5 bars; débit 210 L/min.
IMPORTANT!
De l'air contenant une quantité importante d'humidité ou d'huile peut entraîner une usure excessive des parties intéressées ou endommager le chalumeau.
En cas de doutes sur la qualité de l'air comprimé à disposition, il est conseillé d'utiliser un sécheur d'air à installer en amont du filtre d'entrée. Connecter un tuyau flexible entre la ligne d'air comprimé et la machine au moyen d'un des raccords fournis devant être monté sur le filtre d'air d'entrée placé sur la partie postérieure de la machine.

IMPORTANT!
Ne pas dépasser la pression maximale d'entrée de 8 bars.

BRANCHEMENT À LA LIGNE ÉLECTRIQUE
- La machine doit être connectée à un système triphasé avec conducteur de terre de protection "PE". Contrôler que le terminal spécifique de la prise est effectivement connecté à la terre de distribution.

FICHE:
- Connecter les terminaux du câble d'alimentation à une fiche normalisée (3PH + PE) d'une portée adéquate.
  ACCORDER UNE EXTRÊME ATTENTION AU CONDUCTEUR JAUNE/VERT DU CÂBLE, QUI DOIT ÊTRE CORRECTEMENT CONNECTÉ À LA BORNE DE LA FICHE.

BRANCHEMENT DU CÂBLE DE MASSE.
Connecter la borne à pince du câble de masse à la

pièce à couper ou à la table métallique de support en prenant les précautions suivantes:

- CONTRÔLER QU'UN BON CONTACT ÉLECTRIQUE S'EST ÉTABLI, EN PARTICULIER DANS LE CAS DE COUPAGE DE TÔLES AVEC REVÊTEMENTS ISOLANTS, OXYDÉES, ETC.
- EFFECTUER LA CONNEXION DE MASSE LE PLUS PRÈS POSSIBILE DE LA ZONE DE COUPE.
- L'UTILISATION DE STRUCTURES MÉTALLIQUES NE FAISANT PAS PARTIE DE LA PIÈCE EN COURS D'USINAGE, COMME CONDUCTEUR DE RETOUR DU COURANT DE COUPE, PEUT COMPROMETTRE LA SÉCURITÉ ET DONNER DES RÉSULTATS DE COUPE INSUFFISANTS.
- NE PAS EFFECTUER DE BRANCHEMENT DE MASSE SUR LA PARTIE DE LA PIÈCE DEVANT ÊTRE ÉLIMINÉE.

BRANCHEMENT DU CHALUMEAU POUR COUPAGE PAR FUSION PLASMA.

CHALUMEAU: insérer l'extrémité mâle du chalumeau dans le connecteur centralisé placé sur le panneau frontal de la machine en faisant correspondre la clef de polarisation.

Visser la bague de fixation à fond dans le sens des aiguilles d'une montre afin de garantir le passage de l'air et du courant et l'absence de fuites.

IMPORTANT!

Avant de procéder aux opérations de coupe, contrôler le montage correct des parties sujettes à usure en inspectant la tête du chalumeau comme indiqué au paragraphe "ENTRETIEN CHALUMEAU".

SITUATION ET MANUTENTION DE LA SOURCE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE.

- Choisir l'endroit en contrôlant la présence d'une bonne circulation d'air et l'absence de poussière, fumées ou gaz conducteurs ou agressifs.
- S'assurer de l'absence d'éventuels obstacles gênant le flux de l'air de refroidissement des ouvertures antérieures et postérieures de la machine.
- Prévoir un espace libre non inférieur à 500mm autour de la machine .
- S'il est nécessaire de déplacer la machine, toujours débrancher la fiche de la prise d'alimentation et rassembler câbles et conduites pour éviter que ces derniers soient endommagés par piétinement.

4. DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, SIGNALISATION ET SÉCURITÉ

SOURCE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Voir dessin panneau antérieur et postérieur (**Fig C**)

INTERRUPTEUR GÉNÉRAL O - I . (Fig. C-1)

- En position **I** (ON) machine prête pour le fonctionnement, voyant vert d'indication présence réseau allumé **(Fig.C-9)**. Les circuits de contrôle et de service sont sous alimentation, mais le chalumeau n'est pas sous tension (STAND BY).
- En position **O** (OFF) tout fonctionnement est inhibé; les dispositifs de contrôle sont hors fonction et les signaux lumineux éteints.

POTENTIOMÈTRE COURANT DE COUPE (Fig D et Fig. C-2)

Permet de prédéfinir l'intensité du courant de coupe fourni par la machine à adopter en fonction de l'application (épaisseur du matériau/vitesse). Se reporter aux DONNÉES TECHNIQUES pour le rapport correct d'intermittence fonctionnement-pause à adopter en fonction du courant sélectionné (période = 10 min).

La **figure M** représente la vitesse de coupe en fonction de l'épaisseur pour les matériaux en aluminium, fer et acier avec un courant maximal de 90A.

RÉGULATEUR DE PRESSION (AIR COMPRIMÉ PLASMA). (Fig. C-3)

MANOMÈTRE (Fig. C-4, Fig. C-8)

- Actionner le poussoir air pour faire sortir l'air du chalumeau .
- Actionner la manette: **tirer** pour débloquer et **tourner** pour régler la pression à la valeur indiquée dans les DONNÉES TECHNIQUES CHALUMEAU.
- Lire la valeur requise (bars) sur le manomètre; pousser la manette pour bloquer le réglage.

CHALUMEAU ÉNERGISÉ (voyant jaune de présence tension sur le chalumeau).(**Fig.C-5**).

- Allumé, indique que le circuit de coupe est en fonction: Arc Pilote ou Arc de Coupage "ON".
- Éteint (circuit de coupe hors fonction):

1- avec le poussoir chalumeau **NON actionné** (conditions stand by).

2- avec le poussoir chalumeau **actionné**, dans les conditions suivantes: durant les phases de PRÉ-AIR (0.8s) et POST-AIR (>45s).

3- si l'arc pilote n'est pas transféré à la pièce dans un délai maximal de 2 secondes.

4- si l'arc de coupe s'interrompt pour excès de distance entre le chalumeau et la pièce, excès d'usure de l'électrode ou éloignement forcé du chalumeau de la pièce.

5- si un système de SÉCURITÉ est intervenu.

SÉCURITÉ THERMIQUE ET ANOMALIE DE TENSION DE RÉSEAU MANQUE DE PHASE ET COURT-CIRCUIT (VOYANT ROUGE D'ALARME GÉNÉRALE) (FIG. C-6); (VOYANTS JAUNE INDIQUENT LE MANQUE D'UNE PHASE D'ALIMENTATION) (FIG. C- 10)

- Si allumé, indique la surchauffe de quelque composant du circuit de puissance ou une anomalie de la tension d'alimentation d'entrée (sous ou surtension).
- Durant cette phase, le fonctionnement de la machine est inhibé.
- Le rétablissement est automatique (le voyant rouge s'éteint) 4 secondes après l'élimination de l'anomalie indiquée ci-dessus.
- Les voyants jaune (**Fig C-10**) allumé indiquent le manque d'une phase d'alimentation, le fonctionnement est inhibé et le rétablissement est automatique 4 secondes après l'élimination de l'anomalie.
- Si la pression du poussoir du chalumeau déclenche l'allumage du voyant rouge d'alarme générale, cela signifie la présence d'une anomalie sur le chalumeau (court-circuit chalumeau). Dans ce cas, débrancher l'alimentation d'énergie et contrôler l'assemblage ou contrôler l'entretien du chalumeau. En cas d'une alarme de ce type, toujours éteindre et rallumer l'appareil, l'alarme ne pouvant être rétablie automatiquement.

SÉCURITÉ PRESSION AIR

Voyant JAUNE (Fig. C-7) avec voyant ROUGE d'alarme générale (Fig.C-6).

Si allumés, indiquent que la pression d'air nécessaire au fonctionnement correct du chalumeau est insuffisante.

Le fonctionnement de la machine est inhibé durant cette phase.

Le rétablissement est automatique (extinction des voyants) 4 secondes après que la pression soit rentrée à l'intérieur des limites autorisées.

POUSSOIR AIR (Fig. C-8)

Lorsque le poussoir est enfoncé, l'air est expulsé du chalumeau pendant environ 45 secondes.

Utilisation type:

- refroidissement du chalumeau
- en phase de régulation de la pression sur le manomètre.

PLAQUE DONNÉES CARACTÉRISTIQUES (Fig. L)

a Données d'utilisation (circuit de coupe).

1- Tension à vide (U_0).
2- Courant-tension de coupe (I_2/U_2)
3- Rapport d'intermittence (X) d'utilisation.

b Données de ligne (alimentation).

4- Nombre de phases et fréquence d'alimentation 50/60 Hz.
5- Tension d'alimentation (U_1).
6- Courant RMS maximal absorbé I1max et courant RMS nominal absorbé I_{1eff}.

c Généralités

7- Degré de protection étui
8- Symbole d'appareil adéquat pour milieux à risque accru de choc électrique
9- Symbole du type de processus
10- Schéma de conversion d'énergie
11- Norme de référence
12- Identification de l'appareil
13- Nom du constructeur
14- Gamme du courant de coupe (min/max) et de la tension d'arc conventionnelle correspondante.
15- Numéro de matricule fabrication
16- Valeur des fusibles à commande retardée à prévoir pour la protection de la ligne.
17- Symboles se référant aux normes de sécurité.

CHALUMEAU

Le poussoir chalumeau est l'unique organe de contrôle permettant de commander le début et l'arrêt des opérations de coupe.

Lorsque l'action sur le poussoir cesse, le cycle est instantanément interrompu quelle que soit la phase, à l'exception de l'air de refroidissement qui est maintenu (post-air).

Manœuvres accidentelles: pour donner l'autorisation de début de cycle, l'action sur le poussoir doit être exercée pendant au moins 0,8 sec.

5. OPÉRATIONS DE COUPAGE PRÉLIMINAIRES.

- Contrôler et rendre opérationnelles les conditions prévues aux paragraphes (1) SÉCURITÉ et (3) INSTALLATION de ces instructions.
- Fermer (placer en position I), en séquence, l'interrupteur automatique de ligne et l'interrupteur général sur la machine.
- Sélectionner, au moyen du potentiomètre, le courant le plus adapté à la tâche à effectuer.
- Enfoncer et relâcher le poussoir air actionnant l'échappement d'air (≥45 secondes-post-air, **Fig. C-8**).
- Régler durant cette phase la pression de l'air jusqu'à lire sur le manomètre la valeur en "bars" désirée en fonction du chalumeau utilisé (voir DONNÉES TECHNIQUES).
- Laisser se terminer spontanément l'échappement d'air pour faciliter l'élimination de la condensation éventuelle pouvant s'être accumulée à l'intérieur du chalumeau.

COUPAGE

Modes de coupage:

- Le chalumeau fourni permet de travailler avec la tuyère à contact ou bien avec la tuyère à distance (avec entretoise fournie).

ATTENTION!

La qualité de coupe est sensiblement supérieure si la tuyère est maintenue à une distance de 2mm de la pièce. Pour des raisons pratiques, il est cependant parfois préférable de couper avec la tuyère à contact. Cette technique d'opération ne doit pas être utilisée avec des courants supérieurs à environ 45A, car elle entraîne la destruction rapide (et parfois instantanée)

de l'orifice de la tuyère et une coupe de très mauvaise qualité.

En cas d'utilisation de l'électrode prolongée, il est conseillé de ne jamais dépasser 60 A.

Pour les courants supérieurs à 45A, la coupe doit être effectuée au moyen de l'entretoise spécialement prévue à cet effet **(Fig. G)**.

- Approcher la tuyère du chalumeau du bord de la pièce (= 2 mm.), enfoncer le poussoir chalumeau; après environ 0,8 secondes (pré-air) se produit l'amorçage de l'arc pilote (durée max. 2 secondes).
- Si la distance est adéquate, l'arc pilote se transfère immédiatement vers la pièce, générant l'arc de coupe.
- Tirer le chalumeau sur la surface de la pièce le long de la ligne idéale de coupe en progressant de façon régulière.
- Adapter la vitesse de coupe en fonction de l'épaisseur et du courant sélectionné, en contrôlant que l'arc sortant de la surface interne de la pièce adopte une inclinaison de 5-10° sur la verticale en direction opposée à la direction de la progression.

Figure (E) dessin position chalumeau sur pièce, progression, inclinaison arc

- Une distance excessive chalumeau-pièce ou l'absence de matériau (fin de découpe) entraîne l'interruption immédiate de l'arc.
- L'interruption de l'arc (de découpe ou pilote) est toujours obtenu en relâchant le poussoir chalumeau.
- Perçage: s'il est nécessaire de procéder à cette opération ou d'effectuer des départs au centre de la pièce, amorcer avec le chalumeau incliné et le porter progressivement en position verticale.

Figure (F) dessin départ avec chalumeau incliné

- Ce procédé évite que des retours d'arc ou de particules en fusion endommagent l'orifice du tuyère et en réduisent rapidement l'efficacité.
- Le perçage de pièces d'une épaisseur de jusqu'à 25% du maximum prévu dans la gamme d'utilisation peut être directement effectué.
- Pour toute utilisation particulière (ex. découpe de tôles perforées, découpe avec chalumeau mécanisé) s'adresser à notre service APRÈS VENTE qui fournira des instructions détaillées.

DÉFAUTS DE COUPE LES PLUS COURANTS

Durant les opérations de coupe, des défauts d'exécution peuvent se produire, ne devant généralement pas être attribués à des anomalies de fonctionnement de l'installation mais à d'autres aspects opérationnels comme par exemple:

a Pénétration insuffisante ou formation de scories:

- vitesse de coupe trop élevée,
- chalumeau trop incliné,
- épaisseur excessive pièce,
- électrode et tuyère chalumeau usées.

b Interruption de l'arc de coupage:

- vitesse de coupe trop basse,
- distance chalumeau-pièce excessive,
- électrode usée,
- intervention d'une protection

c Coupe oblique (non perpendiculaire):

- position chalumeau incorrecte,
- usure asymétrique orifice tuyère et/ou montage incorrect composants chalumeau.
- pression d'air incorrecte

d Usure excessive tuyère et électrode:

- pression d'air trop basse,
- air contaminé (humidité-huile),
- porte-tuyère endommagé,
- excès d'air amorçage arc pilote
- vitesse excessive avec retour de particules en fusion sur composants chalumeau.

6. ENTRETIEN

ATTENTION!

N'ACCÉDER EN AUCUN CAS À L'INTÉRIEUR DE LA SOURCE D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE (RETRAIT DES PANNEAUX) NI EFFECTUER D'INTERVENTIONS SUR LE CHALUMEAU (DÉMONTAGE) SANS AVOIR AU PRÉALABLE DÉBRANCHÉ LA FICHE DE LA PRISE D'ALIMENTATION.

TOUT CONTRÔLE EFFECTUÉ SOUS TENSION À L'INTÉRIEUR DE LA MACHINE OU DU CHALUMEAU PEUT ÊTRE SOURCE DE CHOC ÉLECTRIQUE GRAVE DÛ À UN CONTACT DIRECT AVEC DES PARTIES SOUS TENSION.

CHALUMEAU

Fig. I; vue éclatée chalumeau

De façon périodique, et en fonction de l'intensité d'utilisation ou de l'occurrence des défauts de coupe (voir paragraphe 5), contrôler l'état d'usure des parties du chalumeau intéressées par l'arc de plasma:

ENTRETOISE (Fig.I-1)

La remplacer en cas de déformation ou si l'entretoise est recouverte de déchets au point de rendre impossible le maintien correct de la position du chalumeau (distance et perpendicularité).

Utiliser l'entretoise de façon correcte conformément à l'illustration.

Figure (G) dessin correct utilisation entretoise.

PORTE-TUYÈRE (Fig.I-2)

Dévisser manuellement de la tête du chalumeau.

Procéder à un nettoyage attentif ou le remplacer si endommagé (brûlures, déformations ou fissures).

Contrôler l'intégrité du secteur métallique supérieur (actionneur sécurité chalumeau).

TUYÈRE (Fig.I-3)

Contrôler le degré d'usure des orifices de passage

de l'arc de plasma et des surfaces internes et externes.
Si l'orifice s'est agrandi par rapport à son diamètre original ou s'il est déformé, remplacer la tuyère.
Si la surface est particulièrement oxydée, la nettoyer au moyen de papier de verre extrêmement fin.

BAGUE DE DISTRIBUTION D'AIR (Fig.I-4)

Contrôler l'absence de brûlures ou de fissures ou bien que les orifices de passage de l'air ne soient pas obstrués.
En cas d'endommagement, remplacer immédiatement.

ÉLECTRODE (Fig.I-5)

Remplacer l'électrode lorsque la profondeur du cratère formé sur la surface d'émission est d'environ 1,5 mm

Figure (H) dessin électrode avec cratère

ATTENTION!

- Avant de procéder à toute intervention sur le chalumeau, laisser refroidir ce dernier pendant au moins toute la durée de "post-air"
- Sauf cas particuliers, il est conseillé de remplacer électrodes et tuyère SIMULTANÉMENT.
- Respecter l'ordre de montage des composants du chalumeau (en sens inverse à celui du démontage).
- **S'assurer que la bague de distribution est montée dans la bonne direction.**
- **Remonter le porte-tuyère en le vissant manuellement à fond et en forçant légèrement.**
- **Ne monter en aucun cas le porte-tuyère sans avoir au préalable monté l'électrode, la bague de distribution et la tuyère.**
- Éviter de laisser inutilement allumé l'arc pilote en l'air afin de ne pas augmenter la consommation de l'électrode, du diffuseur et de la tuyère.

La ponctualité et la procédure correcte des contrôles effectués sur les parties sujettes à usure du chalumeau sont vitales pour la sécurité et le fonctionnement du système de coupe.

CORPS CHALUMEAU, POIGNÉE ET CÂBLE.

Généralement, ces composants n'exigent aucun entretien particulier à l'exception d'une inspection périodique et d'un **nettoyage** soigneux devant être **effectué SANS UTILISER AUCUN TYPE DE SOLVANT**.
En cas de dommages de l'isolation, comme ruptures, fissures et brûlures ou bien en cas de conduites électriques desserrées, le chalumeau NE DOIT PLUS ÊTRE UTILISÉ, LES CONDITIONS DE SÉCURITÉ N'ÉTANT PLUS REMPLIES.
DANS CE CAS, LA RÉPARATION (ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE) NE PEUT ÊTRE EFFECTUÉE SUR PLACE MAIS DEVRA ÊTRE CONFIÉE À UN CENTRE D'ASSISTANCE AGRÉÉ EN MESURE DE PROCÉDER AUX TESTS SPÉCIAUX DE FONCTIONNEMENT APRÈS AVOIR EFFECTUÉ LA RÉPARATION.
Pour garantir l'efficacité du chalumeau et du câble, certaines précautions sont nécessaires:

- **NE PAS** mettre en contact chalumeau et câble avec des parties chaudes ou chauffées.
- **NE PAS** soumettre le câble à des efforts de traction excessifs.
- **NE PAS** faire transiter le câbles sur des angles vifs, coupants ou sur des surfaces abrasives.
- Si la longueur du câble est excessive, rassembler ce dernier en spires régulières.
- **NE PAS** transiter au-dessus du câble, quel que soit le moyen utilisé, et ne pas le piétiner.

FILTRE AIR COMPRIMÉ (Fig.C-3)

- Le filtre est équipé d'une évacuation automatique de la condensation chaque fois qu'il est débranché de la ligne d'air comprimé.
- Inspecter périodiquement le filtre; en cas de présence d'eau dans le gobelet, il est possible de purger manuellement en poussant le raccord d'évacuation vers le haut.
- Si la cartouche de filtrage est particulièrement encrassée, la remplacer avant d'éviter toute perte de charge excessive.

N'UTILISER AUCUN TYPE DE SOLVANT POUR LE NETTOYAGE DU FILTRE, MAIS EXCLUSIVEMENT DE L'EAU SAVONNEUSE.

_____(GB)_____

INSTRUCTIONS MANUAL

WARNING:
BEFORE USING THE MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!

1. SAFETY

ELECTRIC SHOCKS CAN BE FATAL.

- Electrical installation of the plasma cutting unit must be carried out by "EXPERT" personnel in accordance with ACCIDENT PREVENTION LAWS and STANDARDS.
- The plasma cutting unit should be connected only and exclusively to a power source with the neutral lead connected to earth.
- Ensure that the power outlet is correctly connected to the "EARTH PROTECTION".
- Avoid "DIRECT" contact with NON insulated parts of the "CUTTING CIRCUIT" (1).

- Always wear protective clothing and accessories e.g. gloves and insulated footwear.
- Keep protective clothing in good condition, free of dirt and tears.
- DO NOT use cables and torch with damaged insulation or loosened electrical connections.
- DO NOT use the unit in damp or wet environments, or in the rain.
- Switch off the machine during ordinary maintenance of the torch e.g. when replacing the electrode and nozzle.
- Disconnect the machine from the power outlet during installation and when carrying out checks and maintenance.

NOTE (1)
The electrical circuit, which includes ALL CONDUCTING materials through which the cutting current passes.

THE RADIATION PRODUCED BY THE PLASMA ARC CAN DAMAGE THE EYES AND CAUSE SKIN BURNS.

- Always protect the eyes with adiactinic welding lenses, mounted on masks or helmets, shade: DIN 4-10, depending on the cutting method: contact or distance, and on the strength of the current.
- Wear protective clothing and avoid exposing the skin to the ultraviolet rays produced by the arc.
- Ensure that other personnel nearby are protected from the dangerous effects of the arc.

FUMES AND GASES CAN ENDANGER YOUR HEALTH.

- Ensure adequate circulation of the air by removing the fumes "near" the cutting arc; e.g. water surface or extraction benches.
- If the ventilation is insufficient to capture all the fumes and gases use individual respirators.
- Do not cut materials cleaned with chlorinated solvents or near such solvents; the action of the ultraviolet rays from the arc can cause the fumes to form toxic gases.
- Avoid cutting painted parts or parts with galvanised coatings or dirtied by lubricants; make sure the workpiece is properly cleaned before cutting.

NOISE CAN DAMAGE YOUR HEARING.

- The noise level produced by the cutting arc can exceed 85 dB(A).
- Check personal DAILY EXPOSURE to noise.
- Use appropriate personal protection devices if the allowed limits are exceeded.

FIRE AND EXPLOSIONS CAN BE STARTED BY SPARKS AND HOT SLAG.

- Do not cut on containers, receptacles or tubing that contain or have contained inflammable or combustible liquid or gaseous products.
- Within a radius of at least 10m of the cutting area, remove all combustible material including waste products (rags, cardboard etc.).
- Ensure that appropriate fire-fighting equipment is accessible in the cutting area.

2. GENERAL INFORMATION

THE PLASMA ARC AND ITS APPLICATION PRINCIPLES IN PLASMA CUTTING .

Plasma is a gas that is heated to an extremely high temperature and ionised so that it becomes an electrical conductor.
This cutting procedure utilises the plasma to transfer the electric arc to the metal workpiece, which is melted by the heat and then separated.
The torch uses compressed air from a single source for both the plasma and cooling and protective gas.
The start of the cycle is determined by a high frequency/high voltage ("HF") arc which enables a pilot arc to be struck between the electrode (-ve polarity) and the torch nozzle (+ve polarity).
When the torch is brought close to the workpiece, which is connected to the (+) polarity of the power source, the pilot arc is transferred thus establishing a plasma arc between the electrode (-) and the workpiece itself (cutting arc).
The pilot arc and HF are excluded at the moment when the plasma arc is established between the electrode and the workpiece.
The duration of the pilot arc is set in the factory at 2sec; if the transfer is not made within this time, the cycle is automatically stopped apart from the cooling air which is kept going.
To restart the cycle the torch button must be released and pressed again.

COMPOSITION OF THE UNIT.

The plasma cutting system consists of:

- **POWER SOURCE : PLASMA 90 HF complete with:**
- Power supply cable 2.5 m
- Connection kit for compressed air (pressure reducer)
- Earth cable with clamp 5 m
- Centralised connector for the torch
- **TORCH FOR PLASMA CUTTING (*) with:**
- Electrode-nozzle spare parts kit.

(*)Standard cable length: 6m; 12m cable available on request

TECHNICAL DATA:
PLASMA CUTTING POWER SOURCE 90HF

-Electrical protection	:	Class I
-Sheathing protection level	:	IP 23
-Thermal insulation class	:	H
-Size (mm)	:	505x250x425

Figure (A) drawing machine dimensions

EARTH OF MACHINE (Table 1)

WARNING: none of the machines described in this manual is equipped with a lifting device.

INPUT
Mains voltage (3ph+PE): 400±15%

Duty Cycle	%	100	40(max)
Absorbed current RMS	A	14	25
Power	kW	7	12,5
Power factor	cosφ	0,72	
Delayed fuses	A	20	

OUTPUT
No load voltage: 480V

		min.	100%	40%
Rated cutting voltage	V	88	103	116
Rated cutting current	A	20	57	90
Cutting capacity (carbon steel)	mm	2	18	30

MANUAL TORCH FOR PLASMA CUTTING

-Gas used	:	Dry compressed air
-Pressure of compressed air:		5,5÷6 barr
-Total air flow rate (for cooling Plasma):		210L/min
-Striking system	:	HF and Pilot Arc
-Cutting current	:	20 ÷ 90A

WARNING!
SAFETY REGULATIONS FOR THE PLASMA CUTTING SYSTEM.
Only the model of torch provided, combined with the related power source as listed in the "TECHNICAL DATA " are a guarantee that the safety protections provided by the manufacturer will be effective (interlock system).
- DO NOT USE other makes of torch or of parts subject to wear.
- DO NOT ATTEMPT TO CONNECT THE POWER SOURCE to torches made for cutting procedures or WELDING that are not described in this manual.
- FAILURE TO RESPECT THESE REGULATIONS can give rise to SERIOUS HAZARDS that threaten the physical safety of the user and damage the apparatus.

3. INSTALLATION
ASSEMBLING SEPARATE COMPONENTS.
Remove the protective packing from the PLASMA 90HF and proceed to assemble the various parts.
Figure (B) drawing connecting the compressed air

CONNECTING THE COMPRESSED AIR
Prepare an air pressure distribution line with the following minimum specifications:
Air pressure 5 bar; flow rate 210 L/min.
IMPORTANT!
Air containing considerable quantities of humidity or oil can cause excessive wear to the parts subject to deterioration or damage the torch.
If there are any doubts about the quality of compressed air available, we recommend using an air drier to be installed upstream of the inlet filter.
Using a flexible tube, connect the compressed air line to the machine, using one of the connections supplied for attachment to the inlet air filter, situated on the rear of the machine.

IMPORTANT!
Do not exceed the maximum input pressure of 8 bar.

CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY
- The machine should be connected to a three phase system with a "PE" protected earth cable connection. Check that the appropriate terminal of the outlet is actually connected to the distribution system earth.

PLUG:
- Connect the power supply cable terminals to a standard plug (3PH + PE) of sufficient capacity. MAKE ESPECIALLY SURE THAT THE GREEN/YELLOW WIRE OF THE CABLE IS CORRECTLY CONNECTED TO THE PLUG TERMINAL.

CONNECTING THE EARTH CABLE.
Connect the clamp terminal of the earth cable to the piece to be cut or to the metal support bench, taking the following precautions:
- CHECK THAT A GOOD ELECTRICAL CONTACT IS ESTABLISHED PARTICULARLY IF CUTTING OXIDISED SHEETS OR SHEETS WITH INSULATED COATINGS, ETC.
- MAKE THE EARTH CONNECTION AS NEAR AS POSSIBLE TO THE CUTTING AREA.
- USING METAL STRUCTURES THAT ARE NOT PART OF THE WORKPIECE, SUCH AS THE CUTTING CURRENT RETURN LINE, CAN BE A SAFETY HAZARD

AND GIVE AN UNSATISFACTORY RESULT FOR THE CUT.
- DO NOT MAKE THE EARTH CONNECTION ON THE PART TO BE REMOVED.

CONNECTING THE PLASMA CUTTING TORCH.
TORCH : insert the male terminal of the torch in the centralised connector positioned on the front panel of the machine, making it fit with the polarisation key.
Screw the locking nut tightly down, in a clockwise direction, to ensure the passage of current and air without losses.

IMPORTANT!
Before starting cutting operations, check that the torch parts subject to wear are correctly assembled by inspecting the torch head as shown in the paragraph "TORCH MAINTENANCE".
POSITIONING AND MOVING THE POWER SOURCE.
- To select the position, check that there is good air circulation free of dust and conductive or aggressive fumes or gases.
- Ensure there are no obstacles preventing the flow of cooling air from the front and rear openings of the machine.
- Allow a free space of at least 500 mm around the machine.
- When the machine has to be moved always disconnect the plug from the power outlet and gather the cables and tubing together so that there is no danger of damaging them by passing over them.

4.CONTROL, INDICATOR AND SAFETY DEVICES POWER SOURCE
See the drawing of the front and rear panels (**Fig C**)

MAIN SWITCH O - I . (Fig. C-1)
- In the position **I** (ON) the machine is ready for operation, with the green LED on indicating the presence of mains power **(Fig.C-9)**. The control and service circuits are powered but there is no voltage on the torch (STAND BY).
- In the position **O** (OFF) all operations are disabled; the control devices are deactivated, the indicator lights are off.

CUTTING CURRENT POTENTIOMETER (Fig D and Fig. C-2)
This is used to vary the strength of the cutting current supplied by the machine, to be set according to the application (material thickness / speed). Refer to the TECHNICAL DATA for the correct duty cycle (work-pause) to be used, to be determined on the basis of the current selected (period = 10 min.).

Figure M shows the cutting rate as a function of thickness for materials in aluminium, iron and steel at a maximum current of 90A.
PRESSURE REGULATOR (COMPRESSED AIR FOR PLASMA). (Fig. C-3)
PRESSURE GAUGE (Fig. C-4, Fig. C-10)
- Press the air button to empty the air from the torch.
- Turn the knob **pull** to release and **turn** to adjust the pressure to the value given in the TECHNICAL DATA FOR THE TORCH.
- Read the required value (bar) on the pressure gauge; press the knob to lock the adjustment.

LIVE TORCH (Yellow LED for presence of voltage on torch).(**Fig.C-5**).
- When lit up it shows that the cutting circuit is activated: Pilot Arc or Cutting Arc "ON".
- It is switched off (cutting circuit deactivated):

1- with the torch button **NOT activated** (stand by condition).
2- with the torch button **activated**, under the following conditions: during the PRE-AIR (0.8sec) and POST-AIR (>45sec) phases.
3- if the pilot arc is not transferred to the workpiece within a maximum of 2 seconds.
4- if the cutting arc is interrupted due to excessive torch-workpiece distance or electrode wear, or forced removal of the torch from the workpiece.
5- if a SAFETY device has intervened.

OVERHEATING DEVICE AND MAINS VOLTAGE IRREGULARITY PHASE MISSING AND SHORT CIRCUIT (RED LED for general warning, Fig. C-6); (YELLOW LED power supply phase is not present, Fig. C-10)
- When lit up it indicates overheating of a component in the power circuit or an irregularity in the input voltage (too high or too low).
- During this phase machine operation is disabled.
- Restart is automatic (the red LED switches off) 4 sec after the aforementioned faults have been removed.
- When the yellow LED (**Fig C-10**) it's lit up, this shows that a power supply phase is not present, operation is disabled and restart is automatic 4 seconds after the fault has been removed.
- If the red general warning LED lights up when the torch button is pressed, this means there is a fault in the torch (shorting in the torch). In this case disconnect the power supply and check the torch for correct assembly and maintenance. When this warning is given, the apparatus should always be switched off and on again because restart is not automatic.

AIR PRESSURE SAFETY DEVICE
YELLOW LED (Fig. C-7) with RED general warning LED (Fig.C-6).
When lit up this indicates that there is insufficient air pressure for the torch to operate correctly.
During this phase machine operationis disabled.

Restart is automatic (the LED goes off) 4 sec after the pressure has returned to within the permitted range.

AIR BUTTON (Fig. C-8)
When the button is pressed, air will continue to leave the torch for approx. 45sec.
It is generally used:
- to cool the torch
- during pressure adjustment on the pressure gauge.

RATING PLATE (Fig. L)
a Utilisation data (cutting circuit).
1- No load voltage (U_0).
2- Cutting current-voltage (I_2/U_2)
3- Duty cycle (X) in use.
b Main power supply data.
4- Number of phases and mains frequency 50/60 Hz.
5- Mains voltage (U_1).
6- Maximum RMS current absorbed I1max and nominal RMS current absorbed I_{1eff}.
c General information
7- Level of protection for sheathing
8- Symbol for apparatus suitable for environments with increased risk of electric shock
9- Symbol for type of process
10- Energy conversion chart
11- Standards of reference
12- Apparatus identification
13- Name of manufacturer
14- Range of cutting current (min/max) and corresponding conventional arc voltage.
15- Manufacturer's serial number
16- Value of delayed action fuses to be used to protect the power line.
17- Symbols referring to safety standards

TORCH
The torch button is the only means of command from which start and end of the cutting operation can be controlled.
When pressure on the button is released, the cycle is instantly interrupted, whatever the phase, except that cooling air is kept on (post-air).
Accidental pressure: the cycle will only be allowed to start if the button is pressed for at least 0,8 sec.

5. CUTTING OPERATIONS
PRELIMINARY MEASURES.
- Check the conditions given in the paragraphs (1) SAFETY and (3) INSTALLATION in this handbook and put them into practice.
- In sequence, bring the main power supply automatic switch to position I, followed by the machine main switch.
- Adjust the potentiometer to select the most suitable current for the work to be carried out.
- Press and release the air button causing air to be discharged (≥45 seconds-post air, **Fig. C-8**).
- During this phase, adjust the air pressure so that the pressure gauge reading in "bar" corresponds to the level required for the torch (see TECHNICAL DATA).
- Allow the air discharge to end naturally so as to aid the removal of any condensation that may have accumulated in the torch.

CUTTING
Cutting method:
- With the particular torch supplied, it is possible to work with the nozzle in contact or at a distance (using the spacer supplied).

WARNING!
The cut quality is considerably higher if the nozzle is held at a distance of 2mm from the piece. For practical reasons, sometimes it is preferable to cut with the nozzle in contact.
This method of working should not be used with currents of more than about 45A, because they give rise to rapid (and sometimes instantaneous) destruction of the nozzle hole, causing a very poor quality cut.
If you use the extended electrode never exceed 60 A.
For currents of over 45A the cut must be made using the appropriate spacer **(Fig. G)**.
- Bring the torch nozzle close to the edge of the piece (=2mm), press the torch button; after approx. 0.8 seconds (pre-air) the pilot arc is struck (max. duration 2 seconds).
- If the distance is acceptable, the pilot arc is immediately transferred to the workpiece, and is replaced by the cutting arc.
- Pull the torch on the surface of the workpiece along the ideal cutting line at a steady rate of progress.
- Adjust the cutting progress according to the thickness and the chosen current, checking that the arc leaving the lower surface of the workpiece has an inclination of 5-10° to the vertical in the opposite direction to the cutting direction.

Figure (E) drawing position of torch on workpiece, progress, arc inclination
- An excessive torch-piece distance or the absence of material (end of cut) will cause immediate interruption of the arc.
- Interruption of the arc (either cutting or pilot) is always achieved by releasing the torch button.
- Perforation: when carrying out this operation, or when it is necessary to start off in the middle of the piece, strike the arc with the torch at an angle and with a gradual movement bring it to a vertical position.

Figure (F) drawing starting with the torch at an angle

- This procedure will prevent arc return or melted particles damaging the nozzle hole and quickly reducing operativity.
- Perforations in pieces with a thickness of up to 25% of the maximum allowed for the range of use can be carried out directly.
- For specific uses (e.g. cutting perforated plate, cutting with a mechanised torch) consult our AFTER SALES service who can supply detailed instructions.

THE COMMONEST FAULTS WHEN CUTTING

In the course of cutting operations certain defects in cutting may occur, which are not normally attributable to faults in the operation of the apparatus but to other operating conditions such as:

a Insufficient penetration or excessive slag formation:
- cutting rate too high,
- over-inclination of torch,
- piece too thick,
- worn electrode and torch nozzle.

b Interruption of cutting arc:
- cutting rate too low,
- torch-piece distance too great,
- worn out electrode,
- cut-out by safety device

c Inclined cutting (not perpendicular):
- incorrect torch position,
- asymmetric wear of the nozzle hole and/or incorrect assembly of the torch components.
- insufficient air pressure

d Excessive wear on nozzle and electrode:
- air pressure too low,
- contaminated air (humidity-oil),
- damaged nozzle-holder,
- too many pilot arcs struck in air.
- cutting rate too high with return of melted particles on torch components.

6. MAINTENANCE

WARNING!

UNDER NO CIRCUMSTANCES MUST WORK BE CARRIED OUT ON THE INSIDE OF THE POWER SOURCE (REMOVING THE PANELS) OR ON THE TORCH (DISMANTLING) WITHOUT FIRST DISCONNECTING THE PLUG FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.

CHECKS CARRIED OUT INSIDE THE MACHINE OR THE TORCH WITH THE POWER SUPPLY CONNECTED CAN CAUSE STRONG ELECTRIC SHOCKS ARISING FROM DIRECT CONTACT WITH LIVE PARTS.

TORCH

Fig. I; exploded view torch

Depending on the frequency of use or if cutting defects occur (see paragraph 5), make periodic checks on the wear of the torch parts affected by the plasma arc:

SPACER (Fig.I-1)

Replace it if it is distorted or so covered with slag that it is unable to keep the torch in the correct position (distance and perpendicularity).

Use the spacer correctlyas illustrated.

Figure (G) drawing correct use of spacer.

NOZZLE-HOLDER (Fig.I-2)

Unscrew the torch head manually.

Clean it carefully and replace it if damaged (burns, distortions or cracks).

Check the upper metal sector is complete (torch safety device actuator).

NOZZLE (Fig.I-3)

Check the wear on the plasma arc passage hole and on the internal and external surfaces.

If the hole is found to be larger than its original diameter, or distorted, replace the nozzle.

If the surfaces are particularly oxidised, clean them with very fine abrasive paper.

AIR DISTRIBUTION RING (Fig.I-4)

Check for the presence of burns or cracks or obstructions to the air passage holes.

If damaged, replace immediately.

ELECTRODE (Fig.I-5)

Replace the electrode when the depth of the crater formed on the emitting surface is approx. 1.5 mm

Figure (H) drawing electrode with crater

WARNING!
- Before carrying out any operation on the torch leave it to cool for at least the total "post-air" time.
- Except in particular circumstances, we recommend replacing the electrode and nozzle SIMULTANEOUSLY.
- Respect the order of assembly for the torch components (reverse the dismantling order).
- **Take care to assemble the distribution ring in the correct direction.**
- **Re-assemble the nozzle-holder by gently screwing it down manually.**
- **Never assemble the nozzle holder without first assembling the electrode, distribution ring and nozzle.**
- Avoid keeping the pilot arc on in air for no reason, so as not to increase electrode, diffusor and nozzle wear.

Promptness and correct checks on the torch parts subject to wear are vital for safe and correct operation of the cutting system.

TORCH BODY, HANDGRIP AND CABLE.

These components do not usually require particular maintenance except for periodical inspection and careful **cleaning** to be **carried out WITHOUT USING SOLVENTS OF ANY KIND**.

If damage is found in the insulation such as breaks, cracks or burns, or if the electrical cables are loosened, the torch MUST NOT BE USED AT ALL

BECAUSE IT DOES NOT SATISFY SAFETY REQUIREMENTS.
IN THIS CASE THE REPAIRS (EXTRAORDINARY MAINTENANCE) CANNOT BE MADE ON THE SPOT, BUT MUST BE DONE BY AN AUTHORISED SERVICE CENTRE THAT IS ABLE TO CARRY OUT THE SPECIAL TESTS NECESSARY FOLLOWING REPAIRS.
To keep the torch and cable in good working order certain precautions should be taken:
- **DO NOT** put the torch in contact with hot or burning parts.
- **DO NOT** submit the cable to excessive strain by pulling too hard .
- **DO NOT** do not pass the cable over sharp, cutting edges or abrasive surfaces.
- Gather the cable together in regular turns if it is longer than needed.
- **DO NOT** cross the cable with any vehicle and do not stand on it.

COMPRESSED AIR FILTER (Fig.C-3)
- The filter is equipped with automatic condensation discharge whenever it is disconnected from the compressed air line.
- Inspect the filter periodically; if water is found in the cup it can be flushed manually by pushing the discharge connection upwards.
- If the filter paper is particularly dirty it should by replaced so as to avoid excess load loss.

DO NOT USE SOLVENTS OF ANY KIND FOR CLEANING THE FILTER, USE ONLY SOAPY WATER.

(D)

BEDIENUNGSANLEITUNG

ACHTUNG:
VOR GEBRAUCH DER MASCHINE LESEN SIE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!

1. SICHERHEIT

STROMSCHLÄGE KÖNNEN TÖDLICH ENDEN.
- Die elektrische Installation der Plasmaschneidanlage muß von "FACHLEUTEN" unter Beachtung der UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN UND -GESETZE vorgenommen werden.
- Die Plasmaschneidegerätes darf ausschließlich an ein Versorgungsnetz mit geerdetem Nulleiter angeschlossen werden.
- Stellen Sie sicher, daß die Steckbuchse ordnungsgemäß mit der SCHUTZERDUNG verbunden ist.
- Vermeiden Sie DIREKTE Kontakte mit NICHT isolierten Teilen "SCHNEIDESCHALTKREISES " (1).
- Tragen Sie stets Schutzkleidung und -ausrüstung, z. B. isolierende Handschuhe und Schuhe.
- Halten Sie die Schutzkleidung in einwandfreiem Zustand, also frei von Schmutz und Rissen.
- KEINE Kabel und Schneidbrenner mit verschlissenen Isolierungen oder gelockerten Stromanschlüssen verwenden.
- Die Anlage NICHT in feuchter, nasser Umgebung oder im Regen verwenden.
- Die Maschine muß während der ordentlichen Wartung des Schneidbrenners ausgeschaltet werden, z. B. beim Wechsel von Elektrode und Düse.
- Klemmen Sie die Maschine während der Installation, Kontrolle und Wartung von der Steckbuchse ab.

ANMERKUNG (1)
Der elektrische Schaltkreis umfassend alle LEITERMATERIALIEN, die der Schneidestrom durchläuft.

DIE VOM PLASMALICHTBOGEN AUSGEHENDE STRAHLUNG KANN DIE AUGEN SCHÄDIGEN UND HAUTVERBRENNUNGEN VERURSACHEN.
- Augen immer mit auf Maske oder Helm montiertem Schweißer-Blendglas schützen, Stärke: DIN 4-10, je nach Schnittprozeß (mit Kontakt oder auf Distanz) und Stromstärke.
- Tragen Sie Schutzkleidung, damit die Hautoberflächen nicht der vom Lichtbogen ausgehenden UV-Strahlung ausgesetzt werden.
- Stellen Sie sicher, daß sich in der Nähe aufhaltende Personen vor der schädlichen Lichtbogeneinwirkung geschützt sind.

RAUCH UND GAS KÖNNEN IHRE GESUNDHEI GEFÄHRDEN.
- Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch und für Rauchabsauganlagen in der "Nähe" des Schneidelichtbogens, z. B. Saugbänke oder Wasserflächensauger.
- Wenn die Belüftung nicht ausreicht, um alle Räuche und Gase abzufangen, benutzen Sie persönliche Atemgeräte.
- Keine mit chlorierten Lösungsmittel gereinigten Materialien oder in der Nähe dieser Lösungsmittel

schneiden; unter Einwirkung der vom Lichtbogen erzeugten UV-Strahlen können sich giftige Gasdämpfe bilden.
- Vermeiden Sie das Schneiden auf lackierten, mit galvanischem Überzug versehenen oder schmiermittelverschmutzten Stellen; reinigen Sie das Teil vor dem Schneiden.

LÄRM KANN IHR GEHÖR SCHÄDIGEN.
- Der vom Schneidelichtbogen ausgehende Geräuschpegel kann 85 dB(A) überschreiten.
- Prüfen Sie den LÄRMPEGEL, dem das Personal TÄGLICH AUSGESETZT wird.
- Bei Überschreiten der zulässigen Grenzwerte ist individuelle Lärmschutzausrüstung zu benutzen.

BRÄNDE UND EXPLOSIONEN KÖNNEN VON FUNKENFLUG UND HEISSER SCHLACKE AUSGELÖST WERDEN.
- Nicht auf Behältern, Gefäßen oder Rohrleitungen schneiden, die entflammbare Stoffe oder flüssige bzw. gasförmige Brennstoffe enthalten oder enthalten haben.
- Im Umkreis von mindestens 10 m alle brennbaren Stoffe einschließlich Abfälle (Papierstreifen, Pappkartons usw.) entfernen.
- Stellen Sie den Zugang zu geeigneten Feuerlöschgeräten im Arbeitsbereich sicher.

2. ALLGEMEINES

DER PLASMALICHTBOGEN UND DAS ANWENDUNGSPRINZIP DES PLASMASCHNEIDENS.

Plasma ist ein Gas, das bei extrem hohen Temperaturen soweit erhitzt und ionisiert wird, daß es elektrisch leitet.

Das Schneideverfahren bedient sich des Plasmas, um einen elektrischen Lichtbogen zum metallischen Werkstück zu übertragen, das durch die Hitze schmilzt und getrennt wird.

Der Brenner wird mit Druckluft gespeist, die sowohl für das Plasmagas wie auch das Kühl- und Schutzgas aus einer einzigen Versorgungsquelle stammt.

Der Zyklusstart ist charakterisiert durch einen Hochfrequenz-/Hochspannung-Lichtbogen ("HF"), der eine Pilotenflamme zwischen Elektrode (Minuspol) und Brennerdüse (Pluspol) bildet.

Wenn man den Brenner dem Werkstück nähert (das mit dem Pluspol der Stromquelle verbunden ist), wird die Pilotenflamme darauf übertragen und bildet dabei einen Plasmalichtbogen zwischen Elektrode (-) und dem Werkstück (Schneidelichtbogen).

Pilot und HF werden ausgeschaltet, sobald der Plasmalichtbogen zwischen Elektrode und Werkstück stabil ist.

Die Aufrechterhaltungsdauer des Pilotenlichtbogens wird werkseitig auf 2 Sekunden voreingestellt. Erfolgt die Übertragung während dieser Zeit nicht, wird der Zyklus automatisch unterbrochen und nur die Kühlluftzufuhr aufrechterhalten.

Zum Start eines neuen Arbeitsganges den Brennerknopf loslassen und erneut drücken.

ZUSAMMENSETZUNG DER ANLAGE.

Das Plasmaschneidesystem umfaßt:
- **STROMQUELLE PLASMA 90 HF komplett mit:**
- Versorgungskabel 2,5 m
- Satz Druckluftanschlüsse (Druckverminderer)
- Massekabel mit Klemme 5 m
- Zentralanschluß für Schneidbrenner
- **PLASMASCHNEIDBRENNER (*) mit:**
- Satz Ersatzelektroden/-düsen.

(*) Standardkabellänge: 6m; auf Wunsch Kabellänge 12 m

TECHNISCHE DATEN:
STROMQUELLE FÜR SCHNITT PLASMA90HF

-Elektrischer Schutz	:	Klasse I
-Schutzart Ummantelung	:	IP 23
-Thermische Isolationsklasse	:	H
-Maße (mm)	:	505x250x425

Abbildung (A): Zeichnung mit den Außenmaßen der Maschine.

GEWICHT DER MASCHINE (Tabelle 1)

VORSICHT: Alle in diesem Handbuch beschriebene Maschinen verfügen nicht über eine Hebevorrichtung.

INPUT

Versorgungsspannung (3ph+PE): 400±15%

Duty Cycle	%	100	40(max)
Stromaufnahme RMS	A	14	25
Leistung	kW	7	12,5
Leistungsfaktor	cosφ	0,72	
Netz-Trägesicherungen	A	20	

OUTPUT

Leerlaufspannung: 480V

		min.	100%	40%
Schneidespannung	V	88	103	116
Schneidestrom	A	20	57	90
Schneideleistung (Kohlenstahl)	mm	2	18	30

HANDBRENNER ZUM PLASMASCHNEIDEN

- Verwendetes Gas : Trockene Druckluft
- Luftdruck : 5,5÷6 bar
- Gesamte Luftfördermenge (für Plasma und Kühlung): 210 L/min
- Zündverfahren :HF und Pilotenlichtbogen
- Schneidestrom : 20÷90 A

ACHTUNG!
SICHERHEIT DER PLASMASCHNEIDEANLAGE.
Nur das vorgesehene Brennermodell und sein Anschluß an die Stromquelle, wie er in den "TECHNISCHEN DATEN" vorgesehen ist, garantiert, daß die vom Hersteller vorgesehenen Sicherungen (Verriegelungssystem) wirksam sind.

- KEINE Brenner und Verschleißteile BENUTZEN, die nicht ORIGINALTEILE sind.
- VERSUCHEN SIE NICHT, Schneid- oder SCHWEISSBRENNER AN DIE STROMQUELLE ANZUSCHLIESSEN, die in dieser Bedienungsanleitung nicht genannt sind.
- DIE MISSACHTUNG DIESER VORSCHRIFTEN kann den Benutzer SCHWEREN Gefahren für seine körperliche Sicherheit aussetzen und die Apparatur schädigen.

3. INSTALLATION
MONTAGE SEPARATE BAUTEILE.
Nehmen Sie den PLASMA 90HF aus seiner Schutzverpackung und setzen Sie die verschiedenen Teile zusammen.
Abbildung (B): Zeichnung Druckluftanschluß
DRUCKLUFTANSCHLUSS
Sehen Sie eine Druckluftverteilungsleitung mit folgenden Mindestanforderungen vor:
Druckluft 5 bar; Fördermenge 210 L/min.
WICHTIG!
Luft mit höherem Anteil an Feuchtigkeit oder Öl kann zur vorzeitigen Abnutzung der Verschleißteile führen und den Brenner schädigen.
Bestehen Zweifel hinsichtlich der Druckluftqualität, wird empfohlen, einen Lufttrockner vor dem Eingangsfilter einzubauen.
Verbinden Sie die Druckluftleitung über einen Schlauch mit der Maschine. Montieren Sie dazu eines der mitgelieferten Anschlußstücke auf den Eingangsfilter auf der Maschinenrückseite.

WICHTIG!
Der maximale Eingangsdruck von 8 bar darf nicht überschritten werden.

ANSCHLUSS AN DIE STROMLEITUNG

- Die Maschine muß an ein Drehstromsystem mit Schutzleiter "PE" angeschlossen werden. Prüfen Sie, ob das entsprechende Endstück der Buchse wirklich mit der Verteilungserde verbunden ist.

STECKER:

- Die Endstücke des Versorgungskabels sind mit einem genormten Stecker (3PH + PE) mit geeigneter Höchstlast zu verbinden.
  ACHTEN SIE GENAU DARAUF, OB DER GELB-GRÜNE LEITER DES KABELS RICHTIG MIT DER STECKERKLEMME VERBUNDEN IST.

ANSCHLUSS DES MASSEKABELS.
0Die Abgreifklemme des Massekabels mit dem Werkstück oder der metallischen Stützbank verbinden. Dabei sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

- KONTROLLIEREN SIE, OB EIN GUTER ELEKTRISCHER KONTAKT HERGESTELLT WIRD, INSBESONDERE OB BLECHE MIT ISOLIERENDEN, OXIDIERTEN ODER ANDERWEITIG VERÄNDERTEN BESCHICHTUNGEN GESCHNITTEN WERDEN.
- MASSEANSCHLUSS SO NAH WIE MÖGLICH AM SCHNITTBEREICH VORNEHMEN.
- DIE VERWENDUNG VON METALLSTRUKTUREN AUSSERHALB DES WERKSTÜCKES ALS RÜCKLEITER FÜR DEN SCHNEIDESTROM KANN DIE SICHERHEIT GEFÄHRDEN UND UNBEFRIEDIGENDE SCHNITTERGEBNISSE ZUR FOLGE HABEN.
- KEINE MASSEANSCHLÜSSE AM ZU ENTFERNENDEN TEIL DES WERKSTÜCKES VORNEHMEN.

ANSCHLUSS DES
PLASMASCHNEIDBRENNERS.
BRENNER: Den Endstift des Brenners in den Zentralstecker einfügen, der sich auf der Fronttafel der Maschine befindet; den Polarisationsschlüssel paßgenau darauf legen.
Die Befestigungsringmutter im Uhrzeigersinn ganz festdrehen, um den verlustfreien Durchfluß von Luft und Strom zu gewährleisten.

WICHTIG!
Vor Beginn der Arbeiten ist zu überprüfen, ob die Verschleißteile richtig montiert sind: Kontrollieren Sie den Brenner nach den Angaben im Abschnitt ”INSTANDHALTUNG BRENNER”.

LAGE UND BEWEGUNG DER STROMQUELLE.

- Wählen Sie für die Unterbringung einen Ort, an dem eine ausreichende Luftzirkulation ohne leitende oder aggressive Stäube, Rauch oder Gas gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, daß keine Hindernisse den Durchfluß von Kühlluft durch die vorderen und hinteren Maschinenöffnungen behindern können.

- Sehen Sie einen Freiraum von mindestens 500 mm rund um die Maschine vor.
- Wenn die Maschine verschoben werden muß, ziehen Sie immer den Stecker aus der Versorgungsbuchse und sammeln Kabel und Rohrleitungen, damit sie nicht beim Überqueren zu Schaden kommen.

4. KONTROLL, SIGNAL- UND SICHERHEITSVORRICHTUNGEN
STROMQUELLE
Siehe Zeichnung der vorderen und hinteren Tafel (**Fig C**)

HAUPTSCHALTER O-I. (Abb. C-1)
- In Position **I** (ON): Maschine betriebsbereit, grüne LED zur Anzeige von Netzspannung leuchtet auf **(Abb.C-9)**. Die Kontroll- und Betriebsschaltkreise sind gespeist, aber am Brenner liegt keine Spannung an (STAND BY).
- In Position **O** (OFF) ist jede Funktion gesperrt, die Kontrollvorrichtungen sind deaktiviert, Leuchtsignale erloschen.

SCHNEIDESTROMPOTENTIOMETER (Abb. D und Abb. C-2)
Gestattet die Regelung der von der Maschine bereitgestellten Schneidestromstärke und damit die Anpassung an die jeweilige Anwendungsart (Materialdicke/Geschwindigkeit). Siehe TECHNISCHE DATEN für das richtige Abwechslungsverhältnis von Arbeit und Pause in Abhängigkeit von der gewählten Stromstärke (Zeitraum = 10 min.).

In **Abbildung M** ist die Schneidegeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Dicke für Aluminium-, Eisen- und Stahlmaterial beim Höchststrom von 90 A dargestellt.

DRUCKREGLER (PLASMADRUCKLUFT). (Abb. C-3)
MANOMETER (Abb. C-4, Abb.C-8)
- Den Luftknopf betätigen, um Luft aus dem Schneidbrenner austreten zu lassen.
- Den Griff bedienen zur **Entriegelung** ziehen und **drehen**, um den Druck auf den Wert entsprechend der TECHNISCHEN BRENNERDATEN einzustellen.
- Den erforderlichen Wert (bar) auf dem Manometer ablesen; Griff hereindrücken, um die Einstellung zu beenden.

BRENNER MIT ENERGIEZUFUHR (Gelbe Led zur Anzeige von Spannung am Brenner).(**Abb.C-5**).
- Wenn sie aufleuchtet, ist der Schneideschaltkreis aktiviert: Pilotflamme oder Schneidelichtbogen "ON".
- Sie ist erloschen (Schneideschaltkreis deaktiviert):

1- Bei **nicht gedrücktem** Brennerknopf (Stand by-Zustand).
2- Bei **gedrücktem** Brennerknopf in folgenden Situationen: Während der Phasen VORLUFT (0.8s) und NACHLUFT (>45s).
3- Wenn der Pilotlichtbogen nicht innerhalb von höchsten 2 Sekunden zum Werkstück übertragen wird.
4- Wenn der Schneidelichtbogen wegenzu großem Abstand Brenner-Werkstück unterbrochen wird, bei zu großer Elektrodenabnutzung oder bei zwangsweiser Entfernung des Brenners vom Werkstück.
5- Wenn ein Sicherheitssystem eingeschritten ist.

WÄRMESICHERUNG UND STÖRUNGEN DER NETZSPANNUNG, PHASENAUSFALL UND KURZSCHLUSS (ROTE Led für Generalalarm, Abb. C-6); (GELBERAL Led ist eine Versorgungsphase ausgefallen Abb. C-10)
- Wenn diese Led aufleuchtet, ist eine Komponente des Leistungsschaltkreises überhitzt oder die Versorgungsspannung am Eingang gestört (Unter- oder Überspannung).
- Während dieser Phase ist die Maschine für den Betrieb gesperrt.
- Die Wiederaufnahme erfolgt automatisch (rote Led erlischt) 4 Sekunden nach Beseitigung der obigen Störung.
- Wenn die gelbe Led (**Fig C-10**) ist eine Versorgungsphase ausgefallen, der Betrieb ist gesperrt, die Wiederaufnahme erfolgt automatisch 4 Sekunden nach Beseitigung der Störung.
- Wenn beim Drücken des Brennerknopfes die rote Led für den Generalalarm aufleuchtet, weist dies darauf hin, daß eine Störung am Brenner vorliegt (Kurzschluß). In dieser Situation unterbrechen Sie die Netzversorgung und kontrollieren, ob der Brenner richtig montiert oder gewartet wurde. Wenn dieser Alarm auftritt, muß der Apparat immer an- und wieder ausgeschaltet werden, denn der Alarm stellt sich nicht automatisch zurück.

LUFTDRUCKSICHERUNG
GELBE Led (Abb. C-7) gemeinsam mit der ROTEN Led für den Generalalarm (Abb.C-6).
Wenn sie aufleuchtet, ist nicht genug Luftdruck für den korrekten Brennerbetrieb vorhanden.
In dieser Phase ist der Maschinenbetrieb gesperrt.
Die Wiederaufnahme (Led erlischt) erfolgt automatisch 4 Sekunden nachdem der Druck sich wieder innerhalb der zugelassenen Grenzwerte befindet.

LUFTKNOPF (Abb. C-8)
Bei der Betätigung dieses Knopfes tritt noch für etwa 45 Sekunden Luft aus dem Brenner aus.
Diese Funktion wird typischerweise genutzt:
- um den Brenner zu kühlen
- bei der Druckregelung am Manometer.

TYPENSCHILD MIT DE CHARAKTERISTISCHEN DATEN (Abb. L)
a Betriebsdaten (Schneidezyklus).
1- Leerlaufspannung (U_0).
2- Schneidestrom/-spannung (I_2/U_2)

3- Aussetzungsverhältnis (X) bei der Verwendung.

b Leiterdaten (Versorgung).

4- Phasenzahl und Versorgungsspannung 50/60 Hz.

5- Versorgungsspannung (U_1).

6- Maximale Stromaufnahme RMS I1max Nennstromaufnahme RMS I_{1eff}.

c Allgemeine Daten

7- Schutzart Umhüllung

8- Symbol für Apparate, die für Umgebungen mit erhöhter Stromschlaggefahr geeignet sind

9- Symbol für den Prozeßtyp

10- Schema für die Energieumwandlung

11- Verweise auf Vorschriften

12- Identifikation des Apparates

13- Herstellername

14- Bereich des Schneidestroms (min/max) und der entsprechenden konventionellen Lichtbogenspannung.

15- Seriennummer der Fabrikation

16- Werte der verzögert ansprechenden Sicherungen, die zum Schutz der Leitung einzubauen sind.

17- Symbole beziehen sich auf Sicherheitsvorschriften.

SCHNEIDBRENNER

Der Knopf für den Brenner ist das einzige Element, von dem aus sich der Beginn und das Ende des Schneidevorganges steuern läßt.

Hört der Druck auf den Knopf auf, wird der Zyklus, egal in welcher Phase, sofort unterbrochen. Nur die Kühlluft strömt weiter (Nachluft).

Versehentliche Betätigung: Um die Freigabe für den Zyklusbeginn zu geben, muß der Knopf mindestens 0,8 sek. lang gedrückt werden.

5. SCHNEIDEARBEITEN

VORBEREITUNGEN.

- Stellen Sie die Bedingungen her, die in Abschnitt (1) SICHERHEIT und (3) INSTALLATION dieser Anleitung beschrieben werden und kontrollieren sie.
- Leitungsschaltautomaten und Maschinen-Hauptschalter nacheinander schließen (in Position I bringen).
- Mit dem Potentiometer den für den Arbeitsgang geeigneten Strom auswählen.
- Luftknopf drücken und loslassen, um den Luftzustrom zu starten (≥45 Sekunden -Nachluft, **Abb. C-8**).
- In dieser Phase den Luftdruck so einstellen, daß auf dem Manometer der für den jeweils verwendeten Brenner erforderliche Wert in "bar" erscheint (siehe TECHNISCHE DATEN).
- Luftzufuhr spontan enden lassen, um die Entfernung von Kondenswasser zu erleichtern, das sich im Brenner angesammelt hat.

SCHNEIDEN

Vorgehen beim Schneiden:

- Der gelieferte Brenner kann mit seiner Düse mit Kontakt oder auf Distanz arbeiten (mit dem beiliegenden Abstandhalter).

ACHTUNG!

Die Schnittqualität ist merklich besser, wenn die Düse 2 mm vom Werkstück fern gehalten wird. Aus praktischen Gründen wird in manchen Fällen der Schnitt mit Kontaktdüse vorgezogen.

Diese Arbeitstechnik darf nicht mit Stromstärken über ca. 45A angewendet werden, weil sie die Düsenöffnung rasch (manchmal sogar augenblicklich) zerstören und zu einer sehr schlechten Schneidegüte führen.

Verwendet man die verlängerte Elektrode, so empfiehlt man 60 A nicht zu überschreiten.

Bei Stromstärken über 45A muß zum Schneiden der zugehörige Abstandshalter benutzt werden **(Abb. G)**.

- Brennerdüse dem Werkstückrand annähern (= 2 mm), Brennerknopf drücken; nach etwa 0,8 Sekunden (Vorluft) wird die Pilotenflamme gezündet (Dauer bis zu 2 Sekunden).
- Wenn der richtige Abstand eingehalten wird, überträgt sich die Pilotenflamme augenblicklich auf das Werkstück und läßt den Schneidelichtbogen entstehen.
- Ziehen Sie den Brenner gleichmäßig entlang einer idealen Schnittlinie über die Oberfläche des Werkstückes.
- Passen Sie die Schnittgeschwindigkeit der Dicke und der gewählten Stromstärke an. Kontrollieren Sie, ob der aus der unteren Fläche des Werkstückes austretende Lichtbogen eine Neigung von 5-10□ zur Vertikalen, in Richtung umgekehrt zur Vorschubrichtung annimmt.

Abbildung (E) Zeichnung Brennerposition auf Werkstück, Vorschub, Lichtbogenneigung

- Eine zu große Entfernung zwischen Brenner und Werkstück oder das Fehlen von Material (Ende Schneidevorgang) führen sofort zur Unterbrechung des Lichtbogens.
- Die Unterbrechung des Lichtbogens (Schneide- oder Pilotlichtbogen) erfolgt außerdem stets beim Loslassen des Brennerknopfes.
- Lochen: Muß diese Arbeitsweise angewendet oder muß in der Mitte des Werkstückes angesetzt werden, zünden sie mit geneigtem Brenner und bringen ihn mit fortlaufender Bewegung in senkrechte Lage.

Abbildung (F) Zeichnung: Ansetzen mit geneigtem Brenner

- Diese Verfahrensweise vermeidet, daß durch ein Zurückschlagen des Lichtbogens oder loser Teilchen die Düsenöffnung ruiniert und stark in ihrer Funktionsfähigkeit eingeschränkt wird.
- Das Lochen von Werkstücken bis zu 25% der zur Anwendung maximal zugelassenen Dicke kann direkt vorgenommen werden.
- Für Sonderanwendungen (Bsp. Schneiden von Lochblechen, Schneiden mit mechanisiertem Brenner) wenden Sie sich bitte an unseren

AFTER-SALES-SERVICE, der ihnen mit detaillierten Informationen weiterhilft.

HÄUFIGE SCHNITTDEFEKTE

Während des Schneidens können Ausführungsfehler auftreten, die normalerweise nicht Funktionsstörungen an der Anlage zuzuschreiben sind, sondern anderen Betriebsaspekten wie:

a Unzureichende Durchdringung oder zu starke Schlackebildung:
- Zu hohe Schneidegeschwindigkeit,
- Brenner zu sehr geneigt,
- Zu große Werkstückdicke,
- Elektrode und Brennerdüse verschlissen.

b Unterbrechung des Schneidelichtbogens:
- Zu niedrige Schneidegeschwindigkeit,
- Zu hoher Abstand Brenner-Werkstück,
- Elektrode verschlissen,
- Einschreiten einer Schutzeinrichtung

c Geneigter Schnitt (nicht senkrecht):
- falsche Brennerposition,
- asymmetrische Abnutzung der Düsenöffnung oder falsche Montage der Brennerbauteile.
- Ungeeigneter Luftdruck

d Vorzeitiger Verschleiß von Düse und Elektrode:
- Zu niedriger Luftdruck,
- Luft verschmutzt (Feuchtigkeit-Öl),
- Düsenhalter beschädigt,
- Zu viele Zündungen des Pilotlichtbogens in der Luft.
- Zu hohe Geschwindigkeit mit Rückschlag von losen Teilchen auf die Brennerbestandteile.

6. INSTANDHALTUNG

ACHTUNG!

GREIFEN SIE AUF KEINEN FALL AUF DAS INNERE DER STROMQUELLE ZU (ENTFERNUNG DER PLATTEN) UND ARBEITEN SIE AUF KEINEN FALL AM BRENNER (DEMONTAGE), OHNE IM VORFELD DEN STECKER AUS DER VERSORGUNGSBUCHSE ZU ZIEHEN.

UNTER STROMSPANNUNG DURCHGEFÜHRTE KONTROLLEN IM INNERN DER MASCHINE ODER DES BRENNERS KÖNNEN DURCH DEN DIREKTEN KONTAKT MIT SPANNUNGSGELADENEN TEILEN SCHWERE STROMSCHLÄGE AUSLÖSEN.

BRENNER

Abb. I; Esplosionszeichnung Brenner

Je nach Anwendungsintensität oder bei Auftreten von Schnittfehlern (siehe Abschnitt 5) sind Brennerteile, die mit dem Plasmalichtbogen in Kontakt kommen, regelmäßig auf ihren Verschleißzustand hin zu überprüfen:

ABSTANDHALTER (Abb. I-1)

Ist er so verformt oder durch Schlacken bedeckt, daß die richtige Einhaltung der Brennerposition (Distanz und senkrechte Lage) unmöglich ist, muß der Abstandhalter ausgewechselt werden.

Benutzen Sie ihn richtig, wie bildlich dargestellt.

Abbildung (G) Zeichnung: richtige Benutzung des Abstandhalters.

DÜSENHALTER (Abb. I-2)

Manuell vom Brennerkopf abschrauben.

Dann gründlich reinigen oder austauschen, falls beschädigt (Brennspuren, Verformungen oder Risse).

Überprüfen Sie, ob der obere Metallbereich intakt ist (Sicherheitsantrieb Brenner).

DÜSE (Abb.I-3)

Verschleißzustand der Durchgangsöffnung für den Plasmalichtbogen sowie Innen- und Außenflächen kontrollieren.

Wenn die Öffnung im Vergleich zum Ursprungsdurchmesser breiter geworden ist oder sich verformt hat, muß die Düse ersetzt werden.

Besonders stark oxidierte Oberflächen mit ganz feinem Schleifpapier reinigen.

LUFTVERTEILUNGSRING (Abb. I-4)

Prüfen, ob Brennspuren oder Risse zu erkennen oder Luftdurchtrittsöffnungen verstopft sind.

Falls beschädigt, sofort ersetzen.

ELEKTRODE (Abb. I-5)

Die Elektrode ist zu ersetzen, wenn die Tiefe des Kraters, der sich auf der Emitteroberfläche bildet, ca. 1,5 mm erreicht.

Abbildung (H) Zeichnung: Elektrode mit Krater

ACHTUNG!
- Bevor auf den Brenner zugegriffen wird, muß er mindestens für die "Nachluftzeit" abkühlen.
- Abgesehen von Sonderfällen empfiehlt es sich, Elektrode und Düse GLEICHZEITIG auszuwechseln.
- Halten Sie die Montagereihenfolge für die Brennerkomponenten ein (umgekehrt wie bei der Demontage).
- **Achten Sie darauf, daß der Verteilerring in der richtigen Richtung eingebaut wird.**
- **Beim Anbringen des Düsenhalters muß dieser von Hand mit leichter Kraftanstrengung ganz festgeschraubt werden.**
- **Auf keinen Fall den Düsenhalter montieren, ohne vorher Elektrode, Verteilerring und Düse angebracht zu haben.**
- Vermeiden Sie es, den Pilotlichtbogen unnütz an der Luft eingeschaltet zu lassen, denn sonst verschleißen Elektrode, Verteilerring und Düse vorzeitig.

Die rechtzeitige und korrekte Kontrolle der Brennerteile auf Verschleiß sind von grundlegender Wichtigkeit für die Sicherheit und Funktionsfähigkeit der Schneideanlage.

BRENNERKÖRPER, HANDGRIFF UND KABEL.

Normalerweise bedürfen diese Bauteile keiner besonderen Wartung, wenn man einmal von der regelmäßigen Inspektion und einer sorgfältigen **Reinigung** absieht, **die OHNE LÖSUNGSMITTEL JEDER ART durchzuführen ist**.

Wenn Schäden an der Isolierung zu erkenne sind wie Brüche, Risse und Brennspuren, oder der Stromleiter gelockert ist, DARF DER BRENNER NICHT MEHR BENUTZT WERDEN, WEIL DIE SICHERHEITSVORRAUSSETZUNGEN NICHT GEGEBEN SIND.
IN DIESEM FALL DARF DIE REPARATUR (AUSSERORDENTLICHE INSTANDSETZUNG) NICHT VOR ORT GESCHEHEN. SIE IST VON EINEM AUTORISIERTEN KUNDENDIENSTCENTER VORZUNEHMEN, DAS IN DER LAGE IST, NACH DER REPARATUR SPEZIELLE TESTS ZUR BETRIEBSABNAHME DURCHZUFÜHREN.
Zur Bewahrung der Leistungsfähigkeit von Brenner und Kabel müssen einigen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden:

- Brenner und Kabel **NICHT** mit heißen oder glühenden Teilen in Kontakt bringen.
- **NICHT** zu stark am Kabel ziehen.
- Das Kabel **NICHT** über offene, scharfe Kanten oder reibende Oberflächen führen.
- Wenn seine Länge über den Bedarf hinausgeht, wickeln Sie das Kabel in regelmäßigen Windungen auf.
- **NICHT** mit Transportmitteln über das Kabel hinwegfahren oder darauf herumtreten.

DRUCKLUFTFILTER (Abb.C-3)

- Die Kondensflüssigkeit wird automatisch aus dem Filter abgelassen, wenn dieser von der Druckluftleitung getrennt wird.
- Nehmen Sie den Filter regelmäßig in Augenschein. Ist im Glas Wasser zu erkennen, kann es von Hand abgelassen werden, indem man das Ablaßstück nach oben drückt.
- Ist der Filtereinsatz besonders verdreckt, muß er zur Vermeidung von zu großen Leistungsabfällen ersetzt werden.

KEINE LÖSUNGSMITTEL JEDWEDER ART, SONDERN NUR MIT SEIFE VERSETZTES WASSER FÜR DIE FILTERREINIGUNG VERWENDEN.

(E)

MANUAL DE INSTRUCCIONES

ATENCIóN
ANTES DE UTILIZAR LA MáQUINA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES !

1. SEGURIDAD

EL SHOCK ELÉCTRICO PUEDE SER MORTAL.

- La instalación eléctrica de la instalación para corte por plasma debe ser efectuada por personal “EXPERTO” y de acuerdo con las NORMAS Y LEYES CONTRA LOS ACCIDENTES EN EL TRABAJO.
- La unidad de corte plasma debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Asegurarse que la toma de alimentación esté conectada correctamente a la “TIERRA DE PROTECCIÓN”.
- Evitar contactos “DIRECTOS” con las partes NO aisladas del “CIRCUITO DE CORTE” (1).
- Usar siempre ropa y accesorios de protección, por ejemplo guantes y calzado aislantes.
- Mantener la ropa de protección en buenas condiciones, limpia y sin roturas.
- NO utilizar cables y soplete con aislamiento deteriorado o conexiones eléctricas que se han aflojado.
- NO utilizar la instalación en ambientes húmedos, mojados o bajo la lluvia.
- Apagar la máquina durante la manutención ordinaria del soplete, por ejemplo cambio del electrodo y tobera.
- Desconectar la máquina de la toma de alimentación durante la instalación y las operaciones de comprobación y manutención.

NOTA (1)
El circuito eléctrico que incluye TODOS los materiales CONDUCTORES atravesados por la corriente de corte.

LA RADIACIÓN PRODUCIDA POR EL ARCO PLASMA PUEDE DAÑAR LOS OJOS Y PROVOCAR QUEMADURAS EN LA PIEL.

- Proteger siempre los ojos con vidrios no actínicos para soldadores montados en mascaras o cascos con graduación: DIN 4-10, según la modalidad de corte: por contacto o a distancia, y la intensidad de la corriente.
- Ponerse ropas de protección evitando exponer la epidermis a los rayos ultravioletas producidos por el arco.
- Asegurarse que las otras personas situadas cerca de donde se trabaja están protegidas de los efectos dañinos del arco.

LOS HUMOS Y GASES PUEDEN SER PELIGROSOS PARA VUESTRASALUD.

- Asegurarse que el aire se cambia adecuadamente y que hay medios de evacuación de humos en las “proximidades” del arco de corte; por ejemplo, bancos aspirante o plano de agua.
- Si la ventilación no es adecuada para interceptar todos los humos y gases utilizar respiradores individuales.

- No cortar materiales que se hayan limpiado con disolventes clorurados o cerca de estos disolventes; debido a la acción de los rayos ultravioletas del arco, los vapores pueden formar gases tóxicos.
- Evitar cortar en partes pintadas o con revestimientos galvánicos o que estén sucias de lubricante; limpiar adecuadamente la pieza antes de cortarla

EL RUIDO PUEDE DAÑAR EL OÍDO.
- El nivel de ruido producido por el arco de corte puede ser superior a 85 dB(A).
- Comprobar el nivel de EXPOSICIÓN DIARIA personal al ruido.
- Adoptar los medios de protección individual adecuados en el caso que se superen los límites permitidos.

LAS CHISPAS O DESECHOS CALIENTES PUEDEN PROVOCAR FUEGO O EXPLOSIONES.
- No cortar en contenedores, recipientes o tuberías que contengan o hayan contenido productos inflamables o combustibles líquidos y gaseosos.
- Quitar del área de corte, en un radio mínimo de 10 metros, todos los materiales combustibles, incluidos los productos de desecho (trapos, cartones, etc.).
- Asegurarse que sea fácil acceder a los medios anti incendio en el área de corte.

2. DATOS GENERALES

EL ARCO PLASMA Y EL PRINCIPIO DE APLICACIÓN EN EL CORTE POR PLASMA.

El plasma es un gas que se calienta e ioniza a una temperatura extremadamente elevada, de manera que se convierte en conductor eléctrico.
Este procedimiento se corte utiliza el plasma para transferir el arco eléctrico a la pieza metálica que se funde con el calor y se separa.
El soplete utiliza aire comprimido proveniente de una única alimentación ya sea para el gas plasma que para el gas de refrigeración y protección.
La salida del ciclo está determinada por un arco de alta frecuencia /alta tensión ("HF") que permite el encendido de un arco piloto entre el electrodo (polaridad -) y la tobera del soplete (polaridad +).
Acercando el soplete a la pieza que se quiere cortar, conectada entre la polaridad (+) de la fuente de corriente, el arco piloto se transfiere instaurando un arco plasma entre el electrodo (-) y la pieza misma (arco de corte).
El arco piloto y el HF se excluyen una vez se establece el arco plasma entre el electrodo y la pieza.
El tiempo de mantenimiento del arco piloto fijado en fábrica es de 2 segundos; si la transferencia no se ha efectuado en este tiempo el ciclo se bloquea automáticamente, excepto el mantenimiento del aire de refrigeración.
Para iniciar de nuevo el ciclo es necesario dejar ir el pulsador del soplete y volver a apretarlo.

COMPOSICIÓN INSTALACIÓN.

El sistema de corte por plasma comprende:
- **FUENTE DE CORRIENTE : PLASMA 90 HF con:**
- Cable de alimentación 2,5 m
- Kit uniones para aire comprimido (reductor de presión)
- Cable de tierra con pinza 5 m
- Conector centralizado para soplete
- **SOPLETE PARA CORTE POR PLASMA(*) con:**
- Kit electrodos – toberas de recambio.

(*) Longitud de cable estándar: 6 m; si se solicita, longitud cable 12 m

DATOS TÉCNICOS:

FUENTE DE CORRIENTE PARA CORTE POR PLASMA 90HF

-Protección eléctrica	:	Clase I
-Grado protección envoltura	:	IP 23
-Clase térmica aislamiento	:	H
-Dimensiones (mm)	:	505x250x425

Figura (A) diseño dimensiones totales máquina

MASA DE LA MÁQUINA (Tabla 1)

ATENCIÓN: todas las máquinas descritas en este manual están desprovistas de dispositivos de elevación.

ENTRADA

Tensión de alimentación (3ph+PE): 400±15%

Ciclo de carga	%	100	40(max)
Corriente absorbida RMS	A	14	25
Potencia	kW	7	12,5
Factor de potencia	cosφ	0,72	
Fusibles de línea retardados	A	20	

SALIDA

Tensión en vacío: 480V

		min.	100%	40%
Tensión de corte convencional	V	88	103	116
Corriente de corte	A	20	57	90
Capacidad de corte (acero al carbono)	mm	2	18	30

SOPLETE MANUAL PARACORTE POR PLASMA

-Gas utilizado	:	Aire comprimido seco
-Presión aire comprimido	:	5,5÷6 bar
-Capacidad aire total (para Plasma refrigerado):		210 L/min
-Sistema de encendido	:	HF y Arco Piloto
-Corriente de corte	:	20 ÷ 90A

¡ATENCIÓN!
SEGURIDAD DEL SISTEMA PARA CORTE POR PLASMA.
Sólo el uso del modelo de soplete previsto y su relativo acoplamiento con la fuente de corriente, tal y como se indica en los "DATOS TÉCNICOS", garantiza que las medidas de seguridad previstas por el fabricante son eficaces (sistema de interbloqueo).
- NO UTILIZAR sopletes y las partes de consumo relativas que tengan un origen diferente.
- NO INTENTAR ACOPLAR A LA FUENTE DE CORRIENTE sopletes construidos para procedimientos de corte o SOLDADURA no previstos en estas instrucciones.
- LA FALTA DE RESPETO A ESTAS REGLAS puede dar lugar a situaciones de peligro GRAVES para la seguridad física del usuario y puede dañar el equipo.

3. INSTALACIÓN
MONTAJE COMPONENTES SEPARADOS.
Quitar del embalaje de protección el PLASMA 90HF y montar las diferentes partes.
Figura (B) diseño conexiones aire comprimido
CONEXIÓN AIRE COMPRIMIDO
Predisponer una línea de distribución de aire comprimido con las siguientes características mínimas:
Presión aire 5 bar; capacidad 210 L/min.
¡IMPORTANTE!
Si el aire contiene elevadas cantidades de humedad o aceite puede causar un desgaste excesivo de las partes de consumo o dañar el soplete.
Si la calidad del aire comprimido a disposición es de origen dudoso, se aconseja utilizar un secador de aire, que se debe instalar sobre el filtro de entrada.
Conectar, con una tubería flexible, la línea de aire comprimido a la máquina, utilizando una de las uniones que se suministran, que se debe montar en el filtro del aire de entrada, colocado en la parte posterior de la máquina.

¡IMPORTANTE!
No superar la presión máxima de entrada de 8 bar.
CONEXIÓN A LA LÍNEA ELÉCTRICA
- La máquina debe conectarse a un sistema trifásico con conductor de tierra de protección "PE". Comprobar que el terminal relativo de la toma esté conectado a la tierra de distribución.

ENCHUFE:
- Conectar los terminales del cable de alimentación a un enchufe estándar (3PH + PE) de capacidad adecuada.
  ASEGURARSE QUE EL CONDUCTOR AMARILLO / VERDE ESTÉ CORRECTAMENTE CONECTADO AL TERMINALDEL ENCHUFE.

CONEXIÓN DEL CABLE DE TIERRA.
0 Conectar el terminal de pinza del cable de tierra a la pieza que se quiere cortar o al banco metálico de apoyo, teniendo en cuenta las siguientes medidas de precauciones:
- COMPROBAR QUE SE ESTABLECE UN BUEN CONTACTO ELÉCTRICO, EN ESPECIAL SI SE CORTAN CHAPAS CON REVESTIMIENTOS AISLANTES, OXIDADAS, ETC.
- EFECTUAR LA CONEXIÓN DE TIERRA LO MÁS CERCA POSIBLE DE LA ZONA DE CORTE.
- LA UTILIZACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS QUE NO FORMAN PARTE DE LA PIEZA QUE SE ESTÁ ELABORANDO, COMO CONDUCTORES DE RETORNO DE LA CORRIENTE DE CORTE, PUEDE SUPONER UN PELIGRO PARA LA SEGURIDAD Y PROVOCAR UNOS RESULTADOS INSUFICIENTES EN EL CORTE.
- NO EFECTUAR LA CONEXIÓN DE TIERRA EN LA PARTE DE LA PIEZA QUE SE DEBE QUITAR.

CONEXIÓN DEL SOPLETE PARA CORTE POR PLASMA.
SOPLETE : introducir el terminal macho del soplete en el conectador centralizado colocado en el panel frontal de la máquina, haciendo que tenga un contacto perfecto con la clave de polarización.
Roscar a fondo, en sentido de las agujas del reloj, la abrazadera de bloqueo para garantizar el paso de aire y corriente sin pérdidas.
¡IMPORTANTE!
Antes de iniciar las operaciones de corte, comprobar que las partes de consumo estén correctamente montadas inspeccionado la cabeza del soplete como se indica en el apartado "MANUTENCIÓN SOPLETE".

UBICACIÓN Y DESPLAZAMIENTO DE LA FUENTE DE CORRIENTE.
- Elegir el lugar de ubicación comprobando que haya una buena circulación de aire sin polvo, humos o gas conductores o agresivos.
- Asegurarse que no hay ningún obstáculo que impide el flujo del aire de refrigeración de las aperturas anteriores y posteriores de la máquina.
- Prever un espacio libre no inferior a 500 mm alrededor de la máquina.
- Si se debe desplazar la máquina, desconectar siempre el enchufe de la toma de alimentación y recoger los cables y tuberías para evitar que puedan dañarse si se camina por encima de ellos.

4. DISPOSITIVOS DE CONTROL, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD
FUENTE DE CORRIENTE
Ver el diseño del panel anterior y posterior (**Fig. C**)

INTERRUPTOR GENERAL O - I . (Fig. C-1)

- En la posición **I** (ON) la máquina está preparada para el funcionamiento, led verde de indicación de presencia red encendido **(Fig.C-9)**. Los circuitos de control y servicio están alimentados, pero no hay tensión en el soplete (STAND BY).
- En la posición **O** (OFF) se inhibe cualquier funcionamiento; los dispositivos de control están desactivados, y las señales luminosas apagadas.

POTENCIÓMETRO DE CORRIENTE DE CORTE (Fig. D y Fig. C-2)

Permite predisponer la intensidad de la corriente de corte suministrada por la máquina, que se debe fijar en función de la aplicación (espesor del material / velocidad). Ver los DATOS TÉCNICOS para ver la relación correcta de intermitencia trabajo-pausa que se debe adoptar en función de la corriente seleccionada (periodo = 10 min.).

En la **figura M** se indica la velocidad de corte en función del espesor para los materiales en aluminio, hierro y acero con corriente máxima de 90A.

REGULADOR DE PRESIÓN (AIRE COMPRIMIDO PLASMA). (Fig. C-3)

MANÓMETRO (Fig. C-4, Fig.C-8)

- Pulsar el pulsador de aire para hacer salir el aire del soplete.
- Pulsar el mango **tirar** para desbloquear y **girar** para regular la presión al valor indicado en los DATOS TÉCNICOS SOPLETE.
- Leer el valor solicitado (bar) en el manómetro; tirar del mango para bloquear la regulación.

SOPLETE ENERGIZADO (Led amarillo de presencia tensión en soplete).(**Fig.C-5**).

- Cuando está encendido indica que el circuito de corte está activado: Arco Piloto o Arco de Corte "ON".
- Está apagado (circuito de corte desactivado):

1- con pulsador soplete **NO accionado** (condición de stand by).

2-con pulsador soplete **accionado**, en las siguientes condiciones: durante las fases de PRE-AIRE (0.8s) y POST- AIRE (>45s).

3-si el arco piloto no se transfiere a la pieza en el tiempo máximo de 2 segundos.

4-si el arco de corte se interrumpe por una distancia excesiva entre el soplete y la pieza, un desgaste excesivo del electrodo o un distanciamiento forzado del soplete de la pieza.

5-si se ha intervenido un sistema de SEGURIDAD.

SEGURIDAD TÉRMICA Y ANOMALÍA DE TENSIÓN DE RED FALTA DE FASE Y CORTOCIRCUITO (Led ROJO de alarma general, Fig. C-6); (Led AMARILLO indica la falta de una fase de alimentación, Fig C-10).

- Cuando está encendido, indica el sobrecalentamiento de algún componente del circuito de potencia, o una anomalía de la tensión y alimentación de entrada (alto o bajo voltaje).
- Durante esta fase se inhibe el funcionamiento de la máquina.
- la reanudación es automática (apagado del led rojo) 4 segundos después del retorno a la condición normal de las anomalías antes indicadas.
- Cuando están encendidos el led amarillo (**Fig C-10**) que indican la falta de una fase de alimentación, el funcionamiento se inhibe y la reanudación es automática después de 4 segundos del retorno a la condición normal de la anomalía.
- Si cuando se presiona el pulsador soplete se enciende el led rojo de alarma general, significa que hay una anomalía en el soplete (corto en soplete). En esta condición, quitar la red de alimentación y comprobar que esté correctamente ensamblado o asegurarse de la correcta manutención del soplete. En cualquier caso, es necesario, cuando se producen estas alarmas, apagar y encender el equipo ya que la alarma no vuelve a su estado normal automáticamente.

SEGURIDAD PRESIÓN AIRE

Led AMARILLO (Fig. C-7) junto con led ROJO de alarma general (Fig.C-6).

Cuando está encendido significa que la presión del aire es insuficiente para el correcto funcionamiento del soplete.

Durante esta fase se inhibe el funcionamiento de la máquina.

La reanudación es automática (apagado de los led) después de 4 segundos de que la presión haya vuelto en el límite admitido.

PULSADOR AIRE (Fig. C-8)

Cuando se presiona, el aire continua saliendo del soplete durante unos 45 segundos.

Normalmente se usa:

- para enfriar el soplete
- en la fase de regulación de la presión en el manómetro.

PLACAS DATOS CARACTERÍSTICOS (Fig.L)

a Datos de utilización (circuito de corte).

1- Tensión en vacío (U_0).

2- Corriente -tensión de corte (I_2/U_2)

3- Relación de intermitencia (X) de utilización.

b Datos de línea (alimentación).

4- Número de fases y frecuencia de alimentación 50/60 Hz.

5- Tensión de alimentación (U_1).

6- Corriente RMS máxima absorbida I1max y corriente RMS nominal absorbida I_{1eff}.

c Generales

7- Grado de protección envoltura
8- Símbolo de equipo idóneo en ambientes con mayor riesgo de shock eléctrico
9- Símbolo del tipo de proceso
10- Esquema de conversión de energía
11- Normativa de referencia
12- Identificación del equipo
13- Nombre del constructor
14- Gama de la corriente de corte (min/max) y de la correspondiente tensión convencional del arco.
15- Número de matrícula de fabricación
16- Valor de los fusibles de accionamiento retardado a prever para la protección de la línea.
17- Símbolos referidos a normas de seguridad.

SOPLETE

El pulsador soplete es el único órgano de control mediante el cual puede ser ordenado el inicio y el paro de las operaciones de corte.

Cuando se suelta el pulsador, el ciclo se interrumpe instantáneamente en cualquier fase excepto el mantenimiento del aire de refrigeración (post-aire).

Maniobras accidentales: para dar el consentimiento de inicio de ciclo, la acción en el pulsador debe ejercerse durante un tiempo mínimo de 0,8 sec.

5. OPERACIONES DE CORTE

PRELIMINARES.

- Comprobar que sean operativas las condiciones previstas en los apartados (1) SEGURIDAD e (3) INSTALACIÓN de estas instrucciones.
- Cerrar (poner en la posición I), a continuación el interruptor automático de línea y el interruptor general en la máquina.
- Elegir y seleccionar en el potenciómetro la corriente más idónea para la elaboración que se quiere efectuar.
- Apretar y dejar ir el pulsador aire dando lugar la salida de aire (≥45 segundos- post aire, **Fig. C-8**).
- Regular, durante esta fase, la presión del aire hasta que en el manómetro se lea el valor en “bar” solicitado en base al soplete utilizado (ver DATOS TÉCNICOS).
- Dejar que acabe espontáneamente la salida de aire para facilitar la eliminación del líquido de condensación que podría haberse acumulado en el soplete.

CORTE

Modalidad de corte:

- Con el soplete suministrado se puede trabajar con tobera a contacto, o con tobera a distancia (con el distanciador incluido).

¡ATENCIÓN! La calidad de corte es muy superior si se mantiene una distancia de 2mm entre la tobera y la pieza. Por razones prácticas, a veces, se prefiere cortar con tobera a contacto.

Esta técnica operativa no debe usarse con corriente superiores a unos 45A, ya que provocan una rápida (a veces instantánea) destrucción de la tobera, provocando un corte de pésima calidad.

Si se utiliza el electrodo prolongado se aconseja no superar nunca los 60 A.

Para corrientes superiores a 45A, el corte debe efectuarse utilizando el distanciador adecuado **(Fig. G)**.

- Acercar la tobera del soplete al borde de la pieza (= 2 mm.), apretar el pulsador del soplete; después de unos 0,8 segundos (pre-aire) se obtiene el encendido del arco piloto (duración máxima 2 segundos).
- Si la distancia es adecuada, el arco piloto se transfiere inmediatamente a la pieza dando lugar al arco de corte.
- Desplazar el soplete sobre la superficie de la pieza a lo largo de la línea ideal de corte con un avance regular.
- Adecuar la velocidad de corte en base al espesor y a la corriente seleccionada, comprobando que el arco que sale de la superficie inferior de la pieza asume una inclinación de 5-10° sobre la vertical en sentido opuesto a la dirección de avance.

Figura (E) diseño posición soplete sobre la pieza, avance, inclinación arco

- Una distancia excesiva entre el soplete y la pieza o la ausencia del material (fin corte) causa la interrupción inmediata del arco.
- La interrupción del arco (de corte o piloto) se obtiene siempre que se deje ir el pulsador del soplete.
- Perforación: si se debe efectuar esta operación o se deben efectuar salidas en el centro de la pieza, encender con el soplete inclinado y llevarlo con un movimiento progresivo a la posición vertical.

Figura (F) diseño salida con soplete inclinado

- Este procedimiento evita que retrocesos del arco o partículas fundidas dañen el agujero de la tobera reduciendo rápidamente su funcionalidad.
- Perforaciones de piezas que tienen un espesor de hasta el 25% del máximo previsto en la gama de utilización pueden efectuarse directamente.
- para usos particulares (Ej. Corte de chapas agujereadas, corte con soplete mecanizado) dirigirse a nuestro servicio POST-VENTA que le dará las instrucciones detalladas.

DEFECTOS DE CORTE MÁS COMUNES

Durante la operaciones de corte pueden presentarse defectos de ejecución que no se deben atribuir normalmente a posibles anomalías de funcionamiento de la instalación, sino a otros aspectos operativos como:

a Penetración insuficiente o formación excesiva

de escoria:
- velocidad de corte demasiado elevada,
- soplete demasiado inclinado,
- espesor pieza excesivo,
- electrodo y tobera desgastados.

b Interrupción del arco de corte:
- velocidad de corte demasiado baja,
- distancia soplete-pieza excesiva,
- electrodo gastado,
- intervención de una protección

c Corte inclinado (no perpendicular):
- posición soplete no correcta,
- desgaste asimétrico del agujero de la tobera y/o montaje no correcto de los componentes del soplete.
- presión de aire inadecuada

Desgaste excesivo de tobera y electrodo:
- presión aire demasiado baja,
- aire contaminado (humedad-aceite),
- porta-tobera dañado,
- exceso de encendidos del arco piloto en aire.
- velocidad excesiva con retorno de partículas fundidas en los componentes soplete.

6. MANUTENCIÓN

¡ATENCIÓN!

NO ACCEDER EN NINGÚN CASO AL INTERIOR DE LA FUENTE DE CORRIENTE (EXTRACCIÓN DE LOS PANELES) O EFECTUAR NINGUNA INTERVENCIÓN EN EL SOPLETE (DESMONTAJE) SIN QUE SE HAYA DESCONECTADO ANTES EL ENCHUFE DE LA TOMA DE ALIMENTACIÓN.
LOS CONTROLES EFECTUADOS CON TENSIÓN EN EL INTERIOR DE LA MÁQUINA O DEL SOPLETE PUEDEN CAUSAR UN SHOCK ELÉCTRICO GRAVE DEBIDO AL CONTACTO DIRECTO CON LAS PARTES EN TENSIÓN.

SOPLETE

Fig.I; diseño de despiezo soplete

Periódicamente, en función de la intensidad de uso o cuando se detecten defectos de corte (ver Apartado 5) comprobar el estado de desgaste del soplete afectadas por el arco plasma:

DISTANCIADOR (Fig.I-1)

Cambiarlo si está deformado o recubierto de desechos que hacen imposibles el correcto mantenimiento de la posición del soplete (distancia y perpendicularidad).
Utilizar el distanciador correctamente, como se muestra.

Figura (G) diseño correcta utilización distanciador.

PORTA-TOBERA (Fig.I-2)

Destornillar manualmente de la cabeza del soplete.
Efectuar una limpieza cuidadosa o cambiarlo si está dañado (quemaduras, deformaciones o grietas).
Comprobar la integridad del sector metálico superior (actuador de seguridad del soplete).

TOBERA (Fig.I-3)

Controlar el desgaste del agujero de paso del arco de plasma y de las superficies internas y externas.
Si el agujero se ha alargado o deformado respecto al diámetro original, cambiar la tobera.
Si las superficies están muy oxidadas limpiarlas con papel abrasivo finísimo.

ANILLO DISTRIBUIDOR AIRE (Fig.I-4)

Comprobar que no hayan quemaduras o grietas o que estén no obstruidos los agujeros de paso de aire.
Si está dañado cambiar inmediatamente.

ELECTRODO (Fig.I-5)

Cambiar el electrodo cuando la profundidad del cráter que se forma en la superficie de emisión sea de unos 1,5 mm

Figura (H) diseño electrodo con cráter

¡ATENCIÓN!
- Antes de efectuar cualquier intervención en el soplete dejar que se enfríe al menos durante todo el tiempo de “post-aire”
- Excepto en casos particulares, se aconseja cambiar el electrodo y la tobera A LA VEZ.
- Respetar el orden de montaje de los componentes en el soplete (al revés respecto al orden de desmontaje).
- **Poner atención en montar el anillo del distribuidor en el lado correcto.**
- **Volver a montar el porta-tobera roscándolo a fondo manualmente y forzándolo ligeramente.**
- **En ningún caso montar el porta-tobera sin haber montado preventivamente el electrodo, el anillo distribuidor y la tobera.**
- Evitar tener el arco piloto encendido en aire inútilmente para no aumentar el consumo del electrodo, del difusor y de la tobera.

Es muy importante efectuar los procedimientos de control de manera correcta y rápida en las partes de consumo del soplete para la seguridad y la funcionalidad del sistema de corte.

CUERPO SOPLETE, MANGO Y CABLE.

Normalmente no es necesario efectuar operaciones de manutención en estos componentes, excepto una inspección periódica y una **limpieza** cuidadosa que **se debe efectuar SIN UTILIZAR DISOLVENTES DE NINGÚN TIPO**.
Si se detectan daños en el aislamiento, como fracturas, grietas y quemaduras, o un aflojamiento de los conductos eléctricos, el soplete NO PUEDE UTILIZARSE MÁS YA QUE NO SE SATISFACEN LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.
EN ESTE CASO, LA REPARACIÓN (MANUTENCIÓN EXTRAORDINARIA) NO PUEDE EFECTUARSE EN EL MISMO LUGAR SINO QUE DEBE PONERSE EN MANOS DE UN CENTRO DE

AS IS TE NC IA AU TO RI ZA DO , CA PA Z DE EFECTUAR LAS PRUEBAS ESPECIALES DE VERIFICACIÓN DESPUÉS DE LA REPARACIÓN.

Para mantener la eficacia del soplete y el cable es necesario adoptar algunas precauciones:

- **NO** poner en contacto el soplete y el cable con partes calientes o candentes.
- **NO** someter el cable a esfuerzos de tracción excesivos.
- **NO** hacer pasar el cable sobre aristas vivas /cantos agudos, cortantes o superficies abrasivas.
- Recoger el cables en espirales regulares si su longitud es mayor de la necesaria.
- **NO** pasar con ningún medio sobre el cable y no pisarlo.

FILTRO AIRE COMPRIMIDO (Fig.C-3)

- El filtro está provisto de una descarga automática del líquido de condensación que a veces se desconecta de la línea de aire comprimido.
- Inspeccionar periódicamente el filtro; si se detecta la presencia de agua en el vaso puede purgarse manualmente apretando hacia arriba la unión de descarga.
- Si el cartucho filtrante está bastante sucio es necesa rio el cambio para evitar pérdid as excesivas de carga.

NO UTILIZAR DISOLVENTES DE NINGUNA CLASE PARA LA LIMPIEZA DEL FILTRO, SOLAMENTE AGUA CON JABÓN.

_____(P)_____

MANUAL DE INSTRUCAPO

CUIDADO:
ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. SEGURANÇA

O CHOQUE ELÉCTRICO PODE SER MORTAL.

- A montagem eléctrica da instalação para corte plasma deve ser efectuada por pessoal "EXPERTO" e conforme as NORMAS e LEIS CONTRA OS ACIDENTES.
- A máquina deve ser conexa exclusive a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado a terra.
- Assegurar-se que a tomada de alimentação seja correctamente conexa à "TERRA DE PROTECÇÃO".
- Evitar contactos "DIRECTOS" com partes NÃO isoladas do "CIRCUITO DE CORTE" (1).
- Vestir sempre roupa e acessórios de protecção, p. ex. luvas e calçados isoladores.
- Manter a roupa de protecção em boas condições, isenta de porcaria e rasgões.
- NÃO utilizar cabos e pistola de soldadura com isolamento estragado ou conexões eléctricas desapertadas.
- NÃO utilizar a instalação em ambientes húmidos, molhados ou debaixo da chuva.
- Desligar a máquina durante a manutenção ordinária da pistola de soldadura, p. ex. substituição de eléctrodo e injector.
- Desconectar a máquina da tomada de alimentação durante a montagem e as operações de verificação e manutenção.

NOTA(1)
O circuito eléctrico que inclui TODOS os materiais CONDUTORES atravessados pela corrente de corte.

A IRRADIAÇÃO PRODUZIDA PELO ARCO PLASMA PODE PREJUDICAR OS OLHOS E PROVOCAR QUEIMADURAS À PEL.

- Proteger sempre os olhos com vidros não actínicos para soldadores montados em máscaras ou capacetes de gradação: DIN 4-10, conforme a modalidade de corte: a contacto ou a distância, e à intensidade de corrente.
- Vestir a roupa de protecção evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas produzidos pelo arco.
- Assegurar-se que outras pessoas, nos arredores, sejam protegidas dos efeitos danosos do arco.

FUMOS E GASES PODEM SER PERIGOSOS PARA AVOSSA SAÚDE.

- Assegurar uma troca de ar adequada e meios de evacuação fumos "perto" do arco de corte; ex. bancos de aspiração ou a planos de água.
- Se a ventilação não for adequada a interceptar todos os fumos e gases, utilizar tubos de respiração individuais.
- Não cortar materiais limpados com solventes que contêm cloreto ou nos arredores destes solventes; sob a acção dos raios ultravioletas do arco os vapores podem formar gases tóxicos.
- Evitar de cortar sobre partes envernizadas ou com revestimentos galvânicos ou sujas de lubrificantes; prover a uma adequada limpeza da peça antes do corte.

O RUÍDO PODE PREJUDICAR O OUVIDO.

- O nível de ruído produzido pelo arco de corte pode ser superior a 85 dB(A).
- Verificar o nível de EXPOSIÇÃO COTIDIANA pessoal ao ruído.

- Adoptar adequados meios de protecção individuais no caso forem ultrapassados os limites permitidos.

FOGO E EXPLOSÕES PODEM SER PROVOCADOS POR CENTELHAS E ESCÓRIAS QUENTES.

- Não cortar sobre recipientes ou tubos que contenham ou tenham contido produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos e gasosos.
- Remover da área de corte, por um raio mínimo de 10 m, todos os materiais combustíveis, incluído o lixo (trapos, cartões, etc.).
- Assegurar a acessibilidade a apropriados meios anti-incêndio na área de corte.

2. GENERALIDADES

O ARCO PLASMA E PRINCÍPIO DE APLICAÇÃO NO CORTE PLASMA.

O plasma é um gás aquecido a temperatura extremamente elevada e ionizado de maneira que se torne electricamente condutor.
Este processo de corte utiliza o plasma para transferir o arco eléctrico à peça metálica que é fundida pelo calor e separada.
A pistola de soldadura utiliza ar comprimido que vem duma única alimentação seja para o gás plasma seja para o gás de esfriamento e protecção.
A partida do ciclo é determinada por um arco de alta frequência/alta tensão (”HF”) que permite a ligação dum arco piloto entre o eléctrodo (polaridade -) e o injector da pistola de soldadura (polaridade +).
Aproximando a pistola de soldadura à peça a cortar, conexo à polaridade (+) da sorgente de corrente, o arco piloto é transferido instaurando um arco plasma entre eléctrodo (-) e a própria peça (arco de corte).
Arco piloto e HF são excluídos mal o arco plasma se coloca entre eléctrodo e peça.
O tempo para manter o arco piloto regulado em fábrica é de 2s ; se a transferência não for efectuada dentro deste tempo o ciclo é automaticamente bloqueado salvo manter o ar de esfriamento.
Para começar de novo o ciclo é necessário libertar o botão pistola de soldadura e premê-lo outra vez.

COMPOSIÇÃO INSTALAÇÃO.

O sistema de corte plasma inclui:

- **SORGENTE DE CORRENTE : PLASMA 90 HF completa de:**
- Cabo de alimentação 2,5 m
- Conjunto junturas para ar comprimido (redutor de pressão)
- Cabo de massa com alicate 5 m
- Conector centralizado para pistola de soldadura
- **PISTOLA DE SOLDADURA PARA CORTE PLASMA (*) com:**
- Conjunto eléctrodos-injectores de substituição.

(*) Comprimento cabo standard: 6m; a pedido comprimento cabo 12m

DADOS TÉCNICOS:

SORGENTE DE CORRENTE PARA CORTE PLASMA60HF

-Protecção eléctrica	:	Classe I
-Grau protecção invólucro	:	IP 23
-Classe térmica isolamento	:	H
-Dimensões (mm)	:	505x250x425

Ilustração (A) desenho dimensões máquina

MASSA DA MÁQUINA (Tabela 1)

CUIDADO: todas as máquinas decritas em este manual estão desprovidas de dispositivos de levantamento.

INPUT

Tensão de alimentação (3ph+PE): 400±15%

Duty Cycle	%	100	40(max)
Corrente absolvida RMS	A	14	25
Potência	kW	7	12,5
Factor de potência	cosφ	0,72	
Fusíveis de linha retardados	A	20	

OUTPUT

Tensão a vácuo: 400V

		min.	100%	40%
Tensão convencional de corte	V	88	103	116
Corrente de corte	A	20	57	90
Capacidade de corte (aço carbonio)	mm	2	18	30

PISTOLA DE SOLDADURA MANUAL PARA CORTE PLASMA

- Gás utilizado	:	Ar comprimido seco
- Pressão ar comprimido	:	5,5÷6 bar
- Capacidade ar total (para Plasma esfriam.)	:	210 L/min
- Sistema de escorva	:	HF e Arco Piloto
- Corrente de corte	:	20 ÷ 90A

CUIDADO!

SEGURANÇA DO SISTEMA PARA CORTE PLASMA.

Somente o modelo de pistola de soldadura previsto e a relativa união com a sorgente de corrente como indicado nos ”DADOS TÉCNICOS” garante que as seguranças previstas pelo construtor sejam eficazes (sistema de interbloqueio).

- NÃO UTILIZAR pistolas de soldadura e relativas

partes de consumo de diferente origem.
- NÃO TENTAR DE UNIR À SORGENTE DE CORRENTE pistolas de soldadura construidas para processos de corte ou SOLDADURA não previstos nestas instruções.
- A FALTA DE RESPEITO DESTAS REGRAS pode provocar GRAVES perigos para a segurança física do usuário e prejudicar a aparelhagem.

3. MONTAGEM
MONTAGEM COMPONENTES SEPARADAS.
Tirar da embalagem de protecção o PLASMA 90HF e proceder à montagem das diferentes partes.
Ilustração (B) desenho ligação ar comprimido
LIGAÇÃO AR COMPRIMIDO
Predispor uma linha de distribuição ar comprimido com as seguintes características mínimas:
Pressão ar 5 bar; capacidade 210 L/min.
IMPORTANTE!
Ar que contém grandes quantidades de humidade ou de óleo pode provocar um desgaste excessivo das partes de consumo ou prejudicar a pistola de soldadura.
Se houverem dúvidas na qualidade do ar comprimido disponível, é aconselhável utilizar um secador de ar, a instalar a montante do filtro de entrada.
Conectar, com um tubo flexível, a linha ar comprimido à máquina, utilizando uma das junturas disponíveis a montar no filtro ar de entrada, posto na parte posterior da máquina.

IMPORTANTE!
Não ultrapassar a pressão máxima de entrada de 8 bar.
LIGAÇÃO À LINHA ELÉCTRICA
- A máquina deve ser conexa a um sistema trifásico com condutor de terra de protecção "PE". Verificar que o apropriado terminal da tomada seja de facto conexo à terra de distribuição.

FICHA:
- Conectar os terminais do cabo de alimentação a uma ficha normalizada (3PH + PE) de capacidade adequada.
  CONTROLAR COM O MÁXIMO CUIDADO QUE O CONDUTOR AMARELO/VERDE DO CABO SEJA CORRECTAMENTE CONEXO AO BORNE DA FICHA.

CONEXÃO DO CABO DE MASSA.
Conectar o borne em forma de alicate do cabo de massa à peça a cortar ou ao banco metálico de apoio observando as seguintes precauções:
- VERIFICAR QUE SEJA ESTABELECIDO UM BOM CONTACTO ELÉCTRICO ESPECIALMENTE SE FOREM CORTADAS CHAPAS COM REVESTIMENTOS ISOLADORES, OXIDADAS, ETC.
- EFECTUAR A CONEXÃO DE MASSA O MAIS PERTO POSSÍVEL À ZONA DE CORTE.
- A UTILIZAÇÃO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS QUE NÃO FAZEM PARTE DA PEÇA TRABALHADA, COMO CONDUTOR DE VOLTA DA CORRENTE DE CORTE, PODE SER PERIGOSO PARA A SEGURANÇA E DAR RESULTADOS INSUFICIENTES NO CORTE.
- NÃO EFECTUAR A CONEXÃO DE MASSA NA PARTE DA PEÇA QUE DEVE SER ARRANCADA.

CONEXÃO DA PISTOLA DE SOLDADURA PARA CORTE PLASMA.
PISTOLA DE SOLDADURA : inserir o terminal macho da pistola de soldadura no conector centralizado posto no painel frontal da máquina, fazendo coincidir a chave de polarização.
Aparafusar cerradamente, no sentido horário, o aro de bloqueio para garantir a passagem de ar e corrente sem perdas.

IMPORTANTE!
Antes de começar as operações de corte, verificar a correcta montagem das partes de consumo inspeccionando a cabeça da pistola de soldadura como indicado no parágrafo "MANUTENÇÃO PISTOLA DE SOLDADURA".

POSIÇÃO E MOVIMENTO DA SORGENTE DE CORRENTE.
- Escolher o lugar de posição verificando que haja uma boa circulação de ar isento de pós, fumos ou gases de condução ou agressivos.
- Assegurar-se que eventuais estorvos não impidam o fluxo de ar de esfriamento das aberturas anteriores e posteriores da máquina.
- Prever um espaço livre não inferior a 500 mm ao redor da máquina.
- Devendo efectuar deslocações da máquina, tirar sempre a ficha da tomada de alimentação e recolher cabos e tubos para evitar que possam ser prejudicados transitando sobre eles.

4. DISPOSITIVOS DE CONTROLO, SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA
SORGENTE DE CORRENTE
Ver desenho painel anterior e posterior (**Ilustr. C**)

INTERRUPTOR GERAL O - I . (Ilustr. C-1)
- Na posição **I** (ON) máquina pronta para o funcionamento, led verde de indicação presença rede ligado **(Ilustr.C-9)**. Os circuitos de controlo e serviço são alimentados, mas não é presente tensão à pistola de soldadura (STAND BY).
- Na posição **O** (OFF) é inibido qualquer funcionamento; os dispositivos de controlo são desactivados, sinais luminosos apagados.

POTENCIÓMETRO DE CORRENTE DE CORTE (Ilustr. D e Ilustr. C-2)
Permite de predispor a intensidade de corrente de corte fornecida pela máquina a adoptar em função da aplicação (espessura do material/velocidade).

Consultar os DADOS TÉCNICOS para a correcta relação de intermitência trabalho-pausa a adoptar em função da corrente selecionada (período = 10 min.).
Na **ilustração M** é indicada a velocidade de corte em função da espessura para os materiais em alumínio, ferro e aço a corrente máxima de 90A.

REGULADOR DE PRESSÃO (AR COMPRIMIDO PLASMA). (Ilustr. C-3)
MANÓMETRO (Ilustr. C-4, Ilustr. C-10)
- Agir no botão ar para fazer sair o ar da pistola de soldadura.
- Agir no manípulo **puxar** para desbloquear e **rodar** para regular a pressão no valor indicado nos DADOS TÉCNICOS PISTOLA DE SOLDADURA.
- Ler o valor pedido (bar) no manómetro; empurrar o manípulo para bloquear a regulação.

PISTOLA DE SOLDADURA ENERGIZADA (Led amarelo de presença tensão em pistola de soldadura).(**Ilustr.C-5**).
- Quando for ligado, indica que o circuito de corte é activado: Arco Piloto ou Arco de Corte "ON".
- É desligado (circuito de corte desactivado):

1 - com botão pistola de soldadura **NÃO accionado** (condição de stand by).
2 - com botão pistola de soldadura **accionado**, nas seguintes condições: durante as fases de PRÉ-AR (0.8s) e POST-AR (>45s).
3 - se o arco piloto não for transferido à peça dentro do tempo máximo de 2 segundos.
4 - se o arco de corte se interromper por excessiva distância pistola de soldadura-peça, excessivo desgaste do eléctrodo ou afastamento forçado da pistola de soldadura da peça.
5 - se intervier um sistema de SEGURANÇA.

SEGURANÇA TÉRMICA E ANOMALIA DE TENSÃO DE REDE FALTA FASE E CURTO-CIRCUITO (Led VERMELHO de alarme geral, Ilustr. C-6); (Led AMARELO indica falta de uma fase de alimentação, Ilustr. C-10)
- Quando for ligado, indica superaquecimento de qualquer componente do circuito de potência, ou anomalia da tensão de alimentação de entrada (sob ou sobretensão).
- Durante esta fase é inibido o funcionamento da máquina.
- A restauração é automática (apagamento do led vermelho) depois de 4s desde o retorno das anomalia supracitadas.
- Quando forem ligados, led amarelo (**Ilustr. C-10**) indica falta de uma fase de alimentação, o funcionamento é inibido e a restauração é automática depois de 4 segundos desde o retorno da anomalia.
- Se quando for premido o botão pistola de soldadura se ligar o led vermelho de alarme geral, significa que é presente uma anomalia na pistola de soldadura (curto em pistola de soldadura). Nesta condição desligar a rede de alimentação e verificar a correcta montagem ou assegurar-se da correcta manutenção da pistola de soldadura. É preciso em todo o caso, sempre em presença deste alarme, desligar e ligar de novo a aparelhagem dado que o alarme não pode ser restaurado automaticamente.

SEGURANÇA PRESSÃO AR
Led AMARELO (Ilustr. C-7) junto com o led VERMELHO de alarme geral (Ilustr.C-6).
Quando for ligado, indica que a pressão ar para o correcto funcionamento da pistola de soldadura é insuficiente.
Durante esta fase é inibido o funcionamento da máquina.
A restauração é automática (apagamento dos led) depois de 4s que a pressão regressou no limite admitido.

BOTÃO AR (Ilustr. C-8)
Quando for premido o botão, o ar continua a sair da pistola de soldadura mais ou menos por 30seg.
Tipicamente é utilizado:
- para esfriar a pistola de soldadura
- em fase de regulação da pressão no manómetro.

PLACA DADOS CARACTERÍSTICOS (Ilustr.L)
a Dados de utilização (circuito de corte).
1- Tensão a vácuo (U_0).
2- Corrente-tensão de corte (I_2/U_2)
3- Relação de intermitência (X) de utilização.
b Dados de linha (alimentação).
4- Número fases e frequência de alimentação 50/60 Hz.
5- Tensão de alimentação (U_1).
6- Corrente RMS máxima consumida I1max e corrente RMS nominal consumida I_{1eff}.
c Gerais
7- Grau de protecção invólucro
8- Símbolo de aparelhagem adequada a ambientes com risco acrescido de choque eléctrico
9- Símbolo do tipo de processo
10- Esquema de conversão de energia
11- Normativa de referência
12- Identificação da aparelhagem
13- Nome do construtor
14- Gama da corrente de corte (min/max) e da correspondente tensão convencional de arco.
15- Número de matrícula fabrico
16- Valor dos fusíveis com accionamento atrasado a prever para a protecção da linha.
17- Símbolos referidos a normas de segurança.

PISTOLA DE SOLDADURA
O botão pistola de soldadura é o único órgão de controlo do qual pode ser ordenado o começo e a paragem das operações de corte.
Quando a acção no botão acabar, o ciclo é interrompido instantaneamente em qualquer fase salvo manter o ar de esfriamento (post-ar).
- Manobras acidentais: para dar a licença de começo

ciclo, a acção no botão deve ser efectuada por um tempo pelo menos de 0,8 sec..

5. OPERAÇÕES DE CORTE PRELIMINARES.

- Verificar e tornar operativas as condições previstas nos parágrafos (1) SEGURANÇA e (3) MONTAGEM destas instruções.
- Fechar (pôr em posição I), em sequência o interruptor automático de linha e o interruptor geral em máquina.
- Escolher, agindo no potenciómetro a corrente mais adequada ao trabalho a efectuar.
- Premer e libertar o botão ar criando o efluxo ar (≥45 segundos-post ar, **Ilustr. C-8**).
- Regular, durante esta fase, a pressão do ar até ler no manómetro o valor em "bar" pedido na base da pistola de soldadura utilizada (ver DADOS TÉCNICOS).
- Deixar acabar espontaneamente o efluxo ar para facilitar a remoção de eventual condensação acumulada na pistola de soldadura.

CORTE

Modalidades de corte:

- Com a pistola de soldadura fornecida pode-se trabalhar com injector a contacto, ou com injector a distância (com distanciador entregue).

CUIDADO!

A qualidade de corte é muito superior se mantiver o injector longe 2mm da peça. Por razões práticas, às vezes, é preferível cortar com injector a contacto.

Esta técnica operativa não deve ser utilizada com correntes superiores mais ou menos a 45A, porque trazem uma rápida (às vezes instantânea) destruição do furo do injector, provocando um corte de péssima qualidade.

Se utilizar o eléctrodo prolongado aconselha-se de nunca ultrapassar os 60A.

Para correntes superiores a 45A o corte deve ser efectuado utilizando o apropriado distanciador **(Ilustr. G)**.

- Aproximar o injector da pistola de soldadura à beira da peça (= 2 mm.), premer o botão pistola de soldadura; mais ou menos depois de 0.8 segundos (pré-ar) obtém-se a escorva do arco piloto (duração max 2 segundos).
- Se a distância for adequada, o arco piloto transfere-se imediatamente à peça criando o arco de corte.
- Empurrar a pistola de soldadura na superfície da peça ao longo da linha ideal de corte com avançamento regular.
- Adequar a velocidade de corte na base da espessura e da corrente seleccionada, verificando que o arco que sai da superfície inferior da peça tenha uma inclinação de 5-10° na vertical no sentido oposto à direcção do avançamento.

Ilustração (E) desenho posição pistola de soldadura na peça, avançamento, inclinação arco

- Uma excessiva distância pistola de soldadura-peça ou a ausência do material (final corte) provoca a imediata interrupção do arco.
- A interrupção do arco (de corte ou piloto) é obtida sempre quando o botão pistola de soldadura for libertado.
- Furo: devendo efectuar esta operação ou efectuar partidas no centro peça, escorvar com a pistola de soldadura inclinada e levá-la com movimento progressivo em posição vertical.

Ilustração (F) desenho partida com pistola de soldadura inclinada

- Este processo evita que retornos de arco ou de partículas fundidas estraguem o furo do injector reduzindo rapidamente a funcionalidade.
- Furos de peças com espessuras até o 25% do máximo previsto na gama de utilização podem ser efectuadas directamente.
- Para utilizações especiais (ex. corte de chapas furadas, corte com pistola de soldadura mecanizada) dirigir-se ao nosso serviço APÓS VENDA que fornecerá instruções detalhadas.

DEFEITOS DE CORTE MAIS COMUNS

Durante as operações de corte podem aparecer uns defeitos de execução que não são normalmente provocados por anomalias de funcionamento da instalação mas por outros aspectos operativos como:

a. Penetração insuficiente ou excessiva formação de escórias:

- velocidade de corte demasiada elevada,
- pistola de soldadura demasiada inclinada,
- espessura peça excessiva,
- eléctrodo e injector pistola de soldadura desgastados.

b Interrupção do arco de corte:

- velocidade de corte demasiada baixa,
- distância pistola de soldadura-peça excessiva,
- eléctrodo desgastado,
- intervenção duma protecção

c Corte inclinado (não perpendicular):

- posição pistola de soldadura não correcta,
- desgaste assimétrico do furo injector e/ou montagem não correcta componentes pistola de soldadura.
- não adequada pressão do ar

d Desgaste excessivo de injector e eléctrodo:

- pressão ar demasiada baixa,
- ar contaminado (humidade-óleo),
- porta-injector prejudicado,
- excesso de escorvas de arco piloto no ar.
- velocidade excessiva com retorno de partículas fundidas nas componentes pistola de soldadura.

6. MANUTENÇÃO

CUIDADO!

EM NENHUM CASO ACEDER AO INTERIOR DA SORGENTE DE CORRENTE (REMOÇÃO DOS PAINÉIS) OU EFECTUAR INTERVENÇÕES NA

PISTOLA DE SOLDADURA (DESMONTAGEM) SEM QUE TENHA SIDO ANTERIORMENTE DESCONEXA A FICHA DA TOMADA DE ALIMENTAÇÃO.
CONTROLOS EFECTUADOS SOB TENSÃO NO INTERIOR DA MÁQUINA OU DA PISTOLA DE SOLDADURA PODEM PROVOCAR CHOQUE ELÉCTRICO GRAVE CAUSADO POR CONTACTO DIRECTO COM PARTES EM TENSÃO.

PISTOLA DE SOLDADURA
Ilustr.I; desenho explodido pistola de soldadura
Periodicamente, em função da intensidade de utilização ou quando houverem defeitos de corte (ver Parágrafo 5) verificar o estado de desgaste das partes da pistola de soldadura interessadas pelo arco plasma:
DISTANCIADOR (Ilustr.I-1)
Substituir se for deformado ou coberto por escórias de maneira que se torne impossível manter correctamente a posição da pistola de soldadura (distância e perpendicularidade).
Utilizar o distanciador correctamente como ilustrado.
Ilustração (G) desenho correcta utilização distanciador.
PORTA-INJECTOR(Ilustr.I-2)
Desaparafusar manualmente da cabeça da pistola de soldadura.
Efectuar uma precisa limpeza ou substituí-lo se for prejudicado (queimaduras, deformações ou fendas).
Verificar a integridade do sector metálico superior (realizador segurança pistola de soldadura).
INJECTOR (Ilustr.I-3)
Controlar o desgaste do furo de passagem do arco plasma e das superfícies internas e externas.
Se o furo se revelar alargado respeito ao diâmetro original ou deformado, substituir o injector.
Se as superfícies se revelarem especialmente oxidadas, limpá-las com papel abrasivo muito fino.
ANEL DISTRIBUIDOR AR (Ilustr.I-4)
Verificar que não sejam presentes queimaduras ou fendas ou que não sejam entupidos os furos de passagem ar.
Se for prejudicado, substituir imediatamente.
ELÉCTRODO (Ilustr.I-5)
Substituir o eléctrodo quando a profundidade da cratera que se formou na superfície emissora é mais ou menos de 1,5 mm
Ilustração (H) desenho eléctrodo com cratera

CUIDADO!
- Antes de efectuar qualquer intervenção na pistola de soldadura deixá-la esfriar pelo menos por todo o tempo de "post-ar"
- Salvo casos especiais, é aconselhável substituir eléctrodo e injector AO MESMO TEMPO.
- Respeitar a ordem de montagem das componentes da pistola de soldadura (oposto respeito à desmontagem).
- **Observar que o anel distribuidor seja montado no lado correcto.**
- **Montar de novo o porta-injector aparafusando-o de maneira cerrada manualmente com leve arrombamento.**
- **Em nenhum caso montar o porta-injector sem ter preventivamente montado eléctrodo, anel distribuidor e injector.**
- Evitar de manter inutilmente ligado o arco piloto no ar para não aumentar o consumo do eléctrodo, do difusor e do injector.

A tempestividade e o correcto processo dos controlos nas partes de consumo da pistola de soldadura são vitais para a segurança e a funcionalidade do sistema de corte.

CORPO PISTOLA DE SOLDADURA, PUNHO E CABO.
Normalmente estas componentes não precisam de especial manutenção salvo uma inspecção periódica e uma **limpeza** cuidadosa a **efectuar SEM UTILIZAR SOLVENTES DE QUALQUER NATUREZA**.
Se forem detectados prejuízos ao isolamento como rupturas, fendas e queimaduras ou afrouxamento das condutas eléctricas, a pistola de soldadura NÃO PODE SER ULTERIORMENTE UTILIZADA DADO QUE AS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA NÃO SÃO SATISFEITAS.
NESTE CASO A REPARAÇÃO (MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA) NÃO PODE SER EFECTUADA NO LUGAR MAS DELEGADA A UM CENTRO DE ASSISTÊNCIA AUTORIZADO, QUE SAIBA EFECTUAR AS PROVAS ESPECIAIS DE ENSAIO DEPOIS DA REPARAÇÃO.
Para manter em eficiência pistola de soldadura e cabo é necessário adoptar algumas precauções:
- **NÃO** pôr em contacto pistola de soldadura e cabo com partes quentes ou abrasadas.
- **NÃO** submeter o cabo a excessivos esforços de tracção.
- **NÃO** fazer transitar o cabo sobre arestas vivas, cortantes ou superfícies abrasivas.
- Recolher o cabo em espiras regulares se o comprimento dele ultrapassar as necessidades.
- **NÃO** transitar com algum meio sobre o cabo e não pisá-lo.

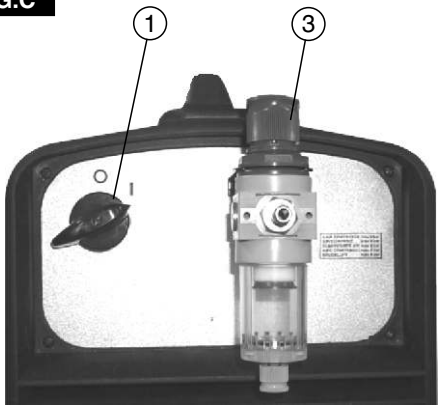
FILTRO AR COMPRIMIDO (Ilustr.C-3)
- O filtro está provido de descarga automática da condensação todas as vezes for desconexo da linha ar comprimido.
- Inspeccionar periodicamente o filtro; se for detectada a presença de água no copo, pode ser efectuada a limpeza manual empurrando para o alto a juntura de descarga.
- Se o cartucho filtrante for muito sujo, é necessária a substituição para evitar excessivas perdas de carga.

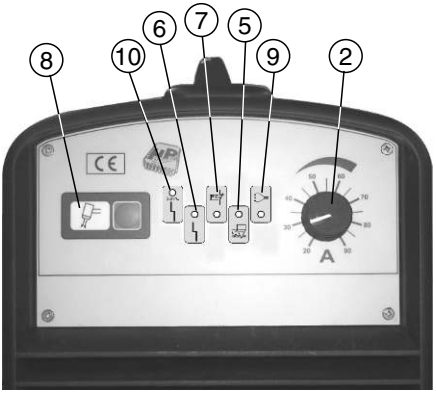
NÃO UTILIZAR SOLVENTES DE QUALQUER NATUREZA PARA A LIMPEZA DO FILTRO, MAS SOMENTE ÁGUA DE SABÃO.

FIG. A

FIG. B

FIG.C





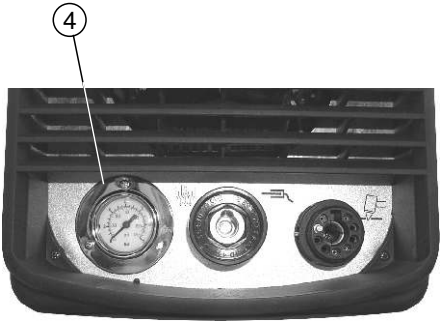


FIG.D

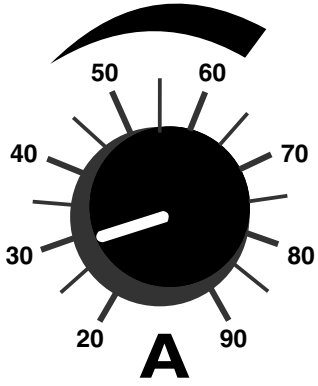


FIG.E

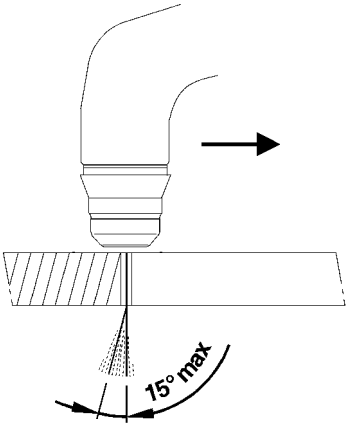


FIG. F

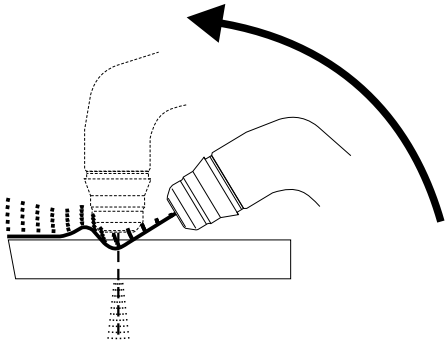


FIG. G

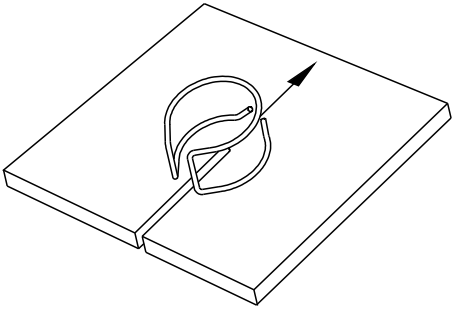


FIG. H

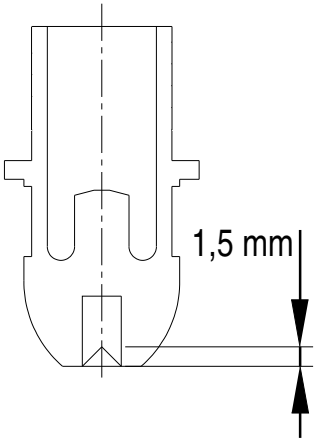


FIG. I

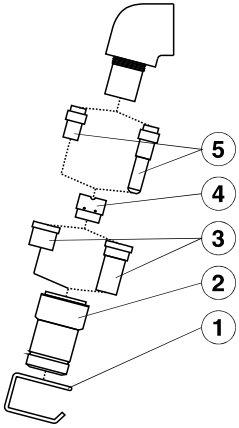


FIG. L

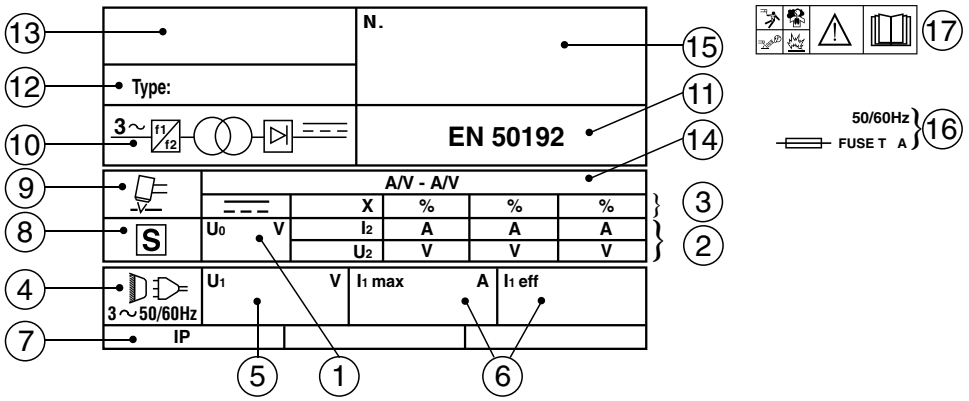
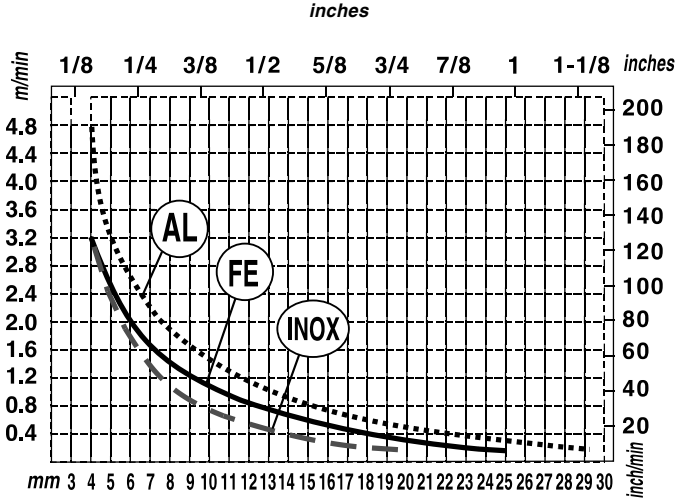


FIG. M

DIAGRAMMA VELOCITA' DI TAGLIO (90A)
CUTTING RATE DIAGRAM (90A)



TAB.1

I_2 max	400V	400V	mm^2	Kg
90A	T20A	32A	10	25,6

(I) GARANZIA

La ditta costruttrice si rende garante del buon funzionamento delle macchine e si impegna ad effettuare gratuitamente la sostituzione dei pezzi che si deteriorassero per cattiva qualità di materiale o per difetti di costruzione entro 24 MESI dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione od incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna.

(F) GARANTIE

Le Constructeur garantie le bon fonctionnement de son matérial et s'engage à effectuer gratuitement le remplacement des pièces contre tous vices ou défaut de fabrication, pendant 24 (douze) MOIS qui suivent la livraison du matériel à l'utilisateur, livraison prouvée par le timbre de l'agent distributeur. Les inconvénients dérivants d'une mauvaise utilisation de la part du client, ou d'un mauvais entretien ainsi que d'une modification non approuvée par nos services techniques, son exclus de la garantie et ceci décline notre responsabilité pour les dégats directs ou indirects. Le certificat de garantie est valable si seulement il y a le bulletin fiscal ou le bulletin d'expédition.

(GB) GUARANTEE

The Manufacturer warrants the good working of the machines and takes the engagement to perform free of charge the replacement of the pieces which should result faulty for bad quality of the material or of defects of construction within 24 MONTHS from the date of starting of the machine, proved on the certificate. The inconvenients coming from bad utilization, tamperings or carelessness are excluded from the guarantee, while all responsibility is refused for all direct or indirect damages. Certificate of guarantee is valid only if a fiscal bill or a delivery note go with it.

(D) GARANTIE

Der Hersteller garantiert einen fehlerfreien Betrieb von den Maschinen und ist bereit die Ersetzung von den Teilen kostenfrei, durchzufuehren, wegen schlechter Qualitaet vom Material oder wegen Fabrikationsfehler innerhalb von 24 MONATEN ab Betriebsdatum der Maschine (siehe Datum auf dem Garantieschein). Ein falscher Gebrauch, eine Verdaerbung oder Nachlaessigkeit sind aus der Garantie ausgeschlossen. Man lehnt jede Verantwortlichkeit fur direkte und indirekte Schaeden ab.

(NL) GARANTIE

De fabrikant garandeert het goede functioneren van het apparaat en zal onderdelen met aangetoonde materiaalgebreken of fabricagefouten binnen 24 MAANDEN na aankoop van het apparaat, aantoonbaar door middel van het door de handelaar gestempelde certificaat, gratis vervangen. Problemen veroorzaakt door oneigenlijk gebruik, niet toegestane wijzigingen en slecht onderhoud zijn van deze garantie uitgesloten. Het garantiebewijs zal uitsluitend geldig zijn indien voorzien aankoop- of bestelbon.

(E) GARANTIA

El fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sostitución de las piezas deterioradas por mala calidad del material o por defecto de fabricación, en un plazo de 24 meses desde la fecha de compra indicada en el certificado. Las averías producidas por mala utilizacion o por negligencia, quedan excluidas de la garantía, declinado toda responsabilidad por daños producidos directa o indirectamente. El certificado de garantía será válido, únicamente si va acompañado por la factura oficial y nota de entrega.

(P) GARANTIA

A empresa construtora garante o bom funcionamento das máquinas e se compromete a efetuar gratuitamente a substituição das peças, no caso em que essas se deteriorassem por causa da qualidade ruim ou por defeitos de construção, dentro do prazo de 24 MESES da data de compra comprovada no certificado. Os inconvenientes derivados do uso impróprio, manumissão ou falta de cuidado, são excluídos da garantia. Além do mais, se declina todas as responsabilidades por danos directos ou indirectos. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado com a nota fiscal de entrega.

(DK) GARANTI

Producenten garanterer apparatets gode kvalitet og forpligter sig til, uden beregning, at udskifte fejlbehæftede eller fejlkonstruerede dele indenfor en periode på 24 MÅNEDER regnet fra den dato som angives på garantibeviset. Fejl forårsaget af forkert anvendelse af apparatet, misbrug eller skødesløshed, dækkes ikke af garantien. Producenten frasiger sig al ansvar hvad angår direkte og indirekte skader på apparatet. Apparatet returneres senere på kundens regning. Garantibeviset er kun gyldigt sammen med købskvittering eller fragtseddel.

(SF) TAKUU

Valmistaja takaa laitteen korkean laadun ja vastaa omalla kustannuksellaan viallisten tai valmisteviallisten osien vaihtamisesta 24 KUUKAUDEN aikana laskettuna takuutodistuksessa mainitusta päivämäärästä. Laitteen väärästä käytöstä, tahallisista vahingoista tai huolimattomuudesta johtuvat viat eivät kuulu takuun piiriin. Valmistaja ei ota mitään vastuuta laitteelle aiheutetuista suorista ja epäsuorista vahingoista. Takuutodistus on voimassa vain yhdessä ostokuitin tai rahtisetelin kanssa.

(N) GARANTI

Produsenten garanterer apparatets gode kvalitet og påtar seg uten kostnad å bytte feilaktige eller feilkonstruerte deler innenfor en periode på 24 MÅNEDER regnet fra datoen som er angitt på garantibeviset. Feil som oppstår på grunn av feilaktig bruk av apparatet, skjødesløshet eller uaktsomhet dekkes ikke av garantien. Produsenten frasier seg alt ansvar med hensyn til direkte eller indirekte skader på apparatet. . Garantibeviset er kun gyldig sammen med innkjøpskvittering eller fraktseddel.

(S) GARANTI

Tillverkaren garanterar apparatens goda kvalitet och åtar sig att utan kostnad byta ut felaktiga eller felkonstruerade delar inom en period av 24 MÅNADER räknat från det datum som anges på garantisedeln. Fel orsakade genom ett felaktigt användande av apparaten, åverkan eller vårdslöshet täcks ej av garantin. Tillverkaren avsäger sig allt ansvar vad gäller direkta och indirekta skador på apparaten. Garantisedeln är endast giltig tillsammans med inköpskvitto eller fraktsedel.

(GR) ΕΓΓΥΗΣΗ

Ο οίκος κατασκευής δίνει εγγύηση για την καλη λειτουργία των μηχανών και υποχρεούται να κάνει δωρεάν την αντικατάσταση των κομματιών όταν φθαρούν εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή μειωνεκτημάτων απο κατασκευής μέσα σε 24 ΜΗΝΕΣ από την ημερομηνία που μπαίνει σε λειτουργία η μηχανή, επικυρωμένη στο πιστοποιητικό εγγύησης. Τα μειονεκτήματα που προέρχονται από κακή χρήση, παραβιαωση ή αμέλεια, εξαιρούνται από την εγγύηση. Εκτός αυτού αποκλίνεται κάθε ευθήνη για όλες τις βλάβες άμεσες ή έμμεσες. Το πιστοποιητικό εγγύησης είναι έγκυρο μόνο αν συνοδεύεται από απόδειξη ή δελτίο παραλαβής.

I	**CERTIFICATO DI GARANZIA**	**P**	**CERTIFICADO DE GARANTIA**
F	**CERTIFICAT DE GARANTIE**	**DK**	**GARANTIBEVIS**
GB	**CERTIFICATE OF GUARANTEE**	**SF**	**TAKUUTODISTUS**
D	**GARANTIEKARTE**	**N**	**GARANTIBEVIS**
NL	**GARANTIEBEWIJS**	**S**	**GARANTISEDEL**
E	**CERTIFICADO DE GARANTIA**	**GR**	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ

MOD. / MONT:

-I Data di acquisto - **F** Date d'achat - **GB** Date of buying - **D** Kauftdatum - **NL** Datum van aankoop - **E** Fecha de compra - **P** Data de compra - **DK** Købsdato - **SF** Ostopäivämäärä - **N** Innkjøpsdato - **S** Inköpsdatum - **GR** Ημερομηνία αγοράς.

NR. / ΑΡΙΘΜ.:

I	Ditta rivenditrice	(Timbro e Firma)	**P**	Revendedor	(Carimbo e Assinatura)
F	Revendeur	(Chachet et Signature)	**DK**	Forhandler	(stempel og underskrift)
GB	Sales company	(Name and Signature)	**SF**	Jälleenmyyjä	(Leima ja Allekirjoitus)
D	Haendler	(Stempel und Unterschrift)	**N**	Forhandler	(Stempel og underskrift)
NL	Verkoper	(Stempel en naam)	**S**	Återförsäljare	(Stämpel och Underskrift)
E	Vendedor	(Nombre y sello)	**GR**	Κατάστημα πώλησης	(Σφραγίδα και υπογραφή)

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'
ATTESTATION DE CONFORMITE
CERTIFICATE OF CONFORMITY
KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

NORMVERKLARING
DECLARACION DE CONFORMIDAD
DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE
OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING

TAKUUSOPIMUS
BEKREFTELSE OM OVERENSSTEMMELSE
FÖRSÄKRAN OM ÖVERENSTÄMMELSE
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑΣ "CE"

Si dichiara che il prodotto è conforme:
On dèclare que le produit est conforme aux:
We hereby state that the product is in compliance with:
Die maschine entspricht:
Verklaard wordt dat het produkt overeenkomstig de:
Se declara que el producto es conforme as:

Declara-se que o produto é conforme as:
Vi bekreftelser at produktet er i overensstemmelse med:
Todistamme että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:
Vi erklærer at produktet er i overensstemmelse med:
Vi försäkrar att produkten är i överensstämmelse med:
Δηλώνει ότι το προϊόν είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:

DIRETTIVA - DIRECTIVE - DIRECTIVE **RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA** **DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI** **DIREKTIV - DIREKTIV - ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ**	**DIRETTIVA - DIRECTIVE - DIRECTIVE** **RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA** **DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI** **DIREKTIV - DIREKTIV - ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ**
LDV 73/23/EEC + Amdt	**EMC 89/336/EEC + Amdt**
STANDARD	**STANDARD**
EN 60974	**EN 50199**

09.12.02